

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Нормативные документы, используемые при разработке рабочей программы дисциплины

Нормативную правовую базу разработки рабочей программы дисциплины составляют:

- Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с учетом изменений и дополнений);
- Федеральный закон от 31.07.2020 г №304-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся»;
- «Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования — программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры», утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 05.04.2017 г N 301;
- Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) (ФГОС-3++) по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 28.02.2018 г. N 143 (Зарегистрировано в Минюсте России 22.03.2018 г. N 50480);
- Положение о практической подготовке обучающихся, утвержденное приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации и Министерства просвещения Российской Федерации от 05.08.2020 г. № 885/390 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 11.09.2020 г., регистрационный № 59778);
- Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 27 ноября 2015 N 1383 "Об утверждении Положения о практике обучающихся, осваивающих основные профессиональные образовательные программы высшего образования" зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 18 декабря 2015 г., регистрационный N 40168);
- Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн)
- Устав ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И. Менделеева;
- Положение о Новомосковском институте (филиале) РХТУ им. Д.И. Менделеева.
- Локальные нормативные акты Новомосковского института (филиала) РХТУ им. Д.И. Менделеева.
- Положение о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятым решением Ученого совета НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019;
- Положения об электронной информационно-образовательной среде Новомосковского института (филиала) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»

Рабочая программа дисциплины (далее – Программа, РПД) составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (уровень бакалавриата) по направлению подготовки 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника», утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 28.02.2018 г. N 143 (Зарегистрировано в Минюсте России 22.03.2018 г. N 50480), рекомендациями Учебно-методической комиссии НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой «Промышленная теплоэнергетика» НИРХТУ им. Д.И. Менделеева (далее – Институт).

Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в Институте системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий полностью или частично.

2 ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является обеспечение базовой подготовки студентов в области гидравлики и теплотехнике: привитие умений и навыков, необходимых для выполнения гидравлических и теплотехнических расчетов, связанных с анализом эффективности различных теплоэнергетических машин и установок.

Задачи преподавания дисциплины:

- освоение теории гидрогазодинамики и теплопереноса и методов расчета аппаратов, используемых для проведения гидромеханических, тепловых и массообменных процессов.
- изучение методов расчёта гидравлического оборудования;
- получение теоретических знаний и практических навыков, необходимых для выполнения теплотехнических расчетов, связанных с анализом работы различных теплоэнергетических установок

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина Б1.О.27 «Гидравлика и теплотехника» относится к обязательной части блока 1 Дисциплины (модули). Является обязательной для освоения в 4 семестре на 2 курсе.

Дисциплина базируется на дисциплинах (модулях): Физика, Математика, Химия, Введение в информационные технологии.

4 ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины «Гидравлика и теплотехника» направлено на приобретение следующих **компетенций и индикаторов их достижения:**

Общепрофессиональные компетенции (ОПК) и индикаторы их достижения

Наименование категории (группы) ОПК	Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК
Фундаментальная Подготовка Теоретическая профессиональная подготовка	ОПК-1 Применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности	ОПК-1.1 Использует основные понятия и законы естественных наук, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности ОПК-1.2 Применяет теоретические и экспериментальные методы исследования

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен

Знать:

- основы гидростатики;
- теоретические основы гидродинамики;
- параметры и характеристики ламинарного и турбулентного движения жидкости;
- теоретические основы теплотехники;
- основы теплопередачи;
- теоретические основы расчета гидравлические машины, тепловых машин и холодильных установок

Уметь:

- рассчитывать местные потери напора; жидкости и потери на трение по длине;
- исследовать напор жидкости на плоскую и криволинейную поверхности;
- выполнять теплотехнические расчёты.
- решать разнообразные прикладные; задачи с использованием основных законов гидростатики и гидродинамики;
- применять законы термодинамики для проектирования теплообменных аппаратов

Владеть:

- современными компьютерными технологиями для выполнения расчетов гидравлического и теплоэнергетического оборудования;
- методами расчета гидромеханических, тепловых и массообменных процессов
- способности участвовать в разработке новых автоматизированных и автоматических технологий производства продукции и их внедрении, оценке полученных результатов, подготовке технической документации по автоматизации производства и средств его оснащения

5 ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Общая трудоемкость дисциплины «Гидравлика и теплотехника» составляет 144 часов или 4 зачетные единицы (з.е). Дисциплина изучается на 2 курсе в 4 семестре.

Вид учебной работы	Всего ак.час.	Семестры ак.час
		4 семестр
Контактная работа обучающихся с педагогическими работниками (всего)	60,2	60,2
Контактная работа аудиторная	60,2	60,2
В том числе:		
Лекции	18	18
Практические занятия (ПЗ)	16	16
Лабораторные работы (ЛР)	26	26

Контроль аттестации		0,2	0,2
Экзамен		-	-
Консультации перед экзаменом		-	-
Самостоятельная работа (всего):		83,8	83,8
Контактная самостоятельная работа (групповые консультации и индивидуальная работа обучающихся с педагогическим работником)		-	-
Другие виды самостоятельной работы:			
Курсовой проект / курсовая работа		-	-
Проработка теоретического материала		18	18
Подготовка к лабораторным занятиям		18	18
Подготовка к практическим занятиям		18	18
Подготовка к контрольным работам		-	-
Подготовка индивидуального задания		29,8	29,8
Вид аттестации: зачет			
Общая трудоемкость	час.	144	144
	з.е.	4	4

6 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1 Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Академических часов								
		Всего	В т.ч. в форме практ.	Лекции	В т.ч. в форме практ.	Практ. зан.	В т.ч. в форме практ.	Лаб. раб.	В т.ч. в форме практ.	Самост. раб.
Четвёртый семестр										
1	Основные понятия и законы гидростатики и гидродинамики	22		3		2		4		13
2	Гидравлические машины	22		3		2		4		13
3	Основные понятия и законы термодинамики	23		3		3		4		13
4	Термические циклы тепловых машин	24		3		3		4		14
5	Циклы холодильных машин	25,8		3		3		4		15,8
6	Основные виды теплообмена	27		3		3		6		15
	Итого	143,8		18		16		26		83,8
	Вид аттестации (зачёт)									
	Контроль аттестации	0,2								
	Итого по дисциплине	144								

6.2 Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела	Содержание раздела
1	Основные понятия и законы гидростатики и гидродинамики	Основные понятия и определения гидравлики. Физические свойства жидкостей и газов. Силы, действующие в жидкостях. Общие законы и уравнения гидростатики. Напорное и безнапорное движение. Режимы движения жидкостей. Критерий Рейнольдса. Уравнение Бернулли. Физический смысл и графическая интерпретация уравнения Бернулли. Потери напора. Истечение жидкостей из отверстий и насадок. Гидравлический удар.
2	Гидравлические машины	Гидравлические машины, их классификация и назначение. Классификация насосов. Параметры, характеризующие работу насосов. Гидравлические двигатели.
3	Основные понятия и законы	Основные понятия и определения технической термодинамики. Смесь газов.

	термодинамики	Теплоёмкость. Термодинамический процесс. Законы термодинамики.
4	Термические циклы тепловых машин	Термодинамические процессы и циклы. Водяной пар и парообразование. Цикл Карно Циклы теплосиловых установок. Термодинамический анализ процессов сжатия в компрессорах.
5	Циклы холодильных машин	Цикл воздушной холодильной установки. Циклы паровых компрессорных холодильных установок. Цикл абсорбционной холодильной установки.
6	Основные виды теплообмена	Основные понятия и определения процесса теплообмена. Теплопроводность, конвекция и теплообмен излучением. Теплопередача и теплообменные аппараты.

7 СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№ п/п	В результате освоение дисциплины студент должен:	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3	Раздел 4	Раздел 5	Раздел 6
	Знать:						
1.	- основы гидростатики;	+	+	+			
2.	- теоретические основы гидродинамики;	+	+	+			+
3.	- параметры и характеристики ламинарного и турбулентного движения жидкости;	+		+	+	+	+
4.	- теоретические основы теплотехники;		+		+		+
5.	- основы теплопередачи;	+		+		+	
6.	- теоретические основы расчета гидравлические машины, тепловых машин и холодильных установок	+		+	+		+
	Уметь:						
1.	- рассчитывать местные потери напора; жидкости и потери на трение по длине;	+		+	+		+
2.	- исследовать напор жидкости на плоскую и криволинейную поверхности;	+		+		+	+
3.	- выполнять теплотехнические расчёты.		+		+	+	
4.	- решать разнообразные прикладные; задачи с использованием основных законов гидростатики и гидродинамики;		+	+	+		+
5.	- применять законы термодинамики для проектирования теплообменных аппаратов	+		+		+	
	Владеть						
1.	- современными компьютерными технологиями для выполнения расчетов гидравлического и теплоэнергетического оборудования;	+		+	+	+	+
2.	- методами расчета гидромеханических, тепловых и массообменных процессов		+	+	+	+	+
3.	- способности участвовать в разработке новых автоматизированных и автоматических технологий производства продукции и их внедрении, оценке полученных результатов, подготовке технической документации по автоматизации производства и средств его оснащения	+		+	+	+	

В результате освоения дисциплины студент должен овладеть следующими компетенциями и индикаторами их достижения

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3	Раздел 4	Раздел 5	Раздел 6
ОПК-1 Применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирова-	ОПК-1.1 Использует основные понятия и законы естественных наук, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности	+	+	+	+	+	+
	ОПК-1.2	+	+	+	+	+	+

ния в профессиональной деятельности	Применяет теоретические и экспериментальные методы исследования							
-------------------------------------	---	--	--	--	--	--	--	--

8 ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

8.1 Практические занятия

4 семестр

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудоемкость час.
1.	1-3	Понятие жидкости и ее свойства. Гидростатическое давление. Силы давления покоящейся жидкости на плоские и криволинейные поверхности. Основные понятия гидродинамики. Уравнение Бернулли.	4
2.	1-3	Гидравлический расчет трубопроводов. Истечение жидкости через отверстия, насадки.	4
3.	4-6	Параметрами состояния. Основные газовые законы. Газовые смеси. Теплоемкость газов. Первый закон термодинамики. Основные газовые законы.	4
4.	4-6	Второй закон термодинамики. Теплопередача. Основные понятия и определения. Теплопроводность. Теплопроводность при стационарном режиме.	4
Итого:			16

8.2. Лабораторные занятия

Выполнение лабораторного практикума способствует закреплению учебного материала, изучаемого в дисциплине «Гидравлика и теплотехника», позволяет освоить методы гидравлических и теплотехнических расчетов, связанных с анализом эффективности различных теплоэнергетических машин и установок.

Лабораторные работы и разделы, которые они охватывают

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость час.
4 семестр			
1.	1-3	Изучение методов измерения скорости и расхода потоков жидкости и газа	4
2.	1-3	Определение числа Рейнольдса и режима движения воздуха	4
3.	1-3	Исследование коэффициентов сопротивления трения Исследование коэффициентов местного сопротивления	4
4.	4-6	Расчет параметров политропных процессов идеального газа	4
5.	4-6	Исследование зависимости давления насыщенного пара от температуры Расчет термического и внутреннего к.п.д. цикла ГТУ	4
6.	4-6	Определение коэффициента теплопроводности изоляционного материала методом трубы.	6
Итого:			26

8.3 Тематика индивидуального расчетного задания

Индивидуальное расчетное задание выполняется в 4 семестре

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика индивидуальных расчетных заданий	Семестр
1.	1-6	Вопрос по гидравлике и теплотехнические расчеты	4

9. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Самостоятельная работа проводится с целью освоения знаний и умений по дисциплине «Гидравлика и теплотехника» и предусматривает:

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами;
- посещение отраслевых выставок и семинаров;

- участие в семинарах, конференциях, проводимых в Институте по тематике дисциплины;
- защиту лабораторных работ;
- выполнения индивидуального расчетного задания;
- подготовку к сдаче зачета (4 семестр) по дисциплине.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам надо осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

10. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Оценочные материалы представлены в виде отдельного документа – Фонда оценочных средств, являющегося неотъемлемой частью рабочей программы дисциплины.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) — русский. Через каждые 45 мин контактной работы делается перерыв продолжительностью 5 мин, а после двух час контактной работы делается перерыв продолжительностью 10 мин.

Сетевая форма реализации программы дисциплины не используется.

Обучающийся имеет право на зачет результатов обучения по дисциплине, если она освоена им при получении среднего профессионального образования и (или) высшего образования, а также дополнительного образования (при наличии) (далее - зачет результатов обучения). Зачтенные результаты обучения учитываются в качестве результатов промежуточной аттестации в установленном в Институте порядке.

11.1. Образовательные технологии

Образовательный процесс при освоении дисциплины основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Возможна реализация ОПОП с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и семинарскими (практическими) занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде. При проведении учебных занятий обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

11.2. Лекции

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов содержания дисциплины.

На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс обеспечивает более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется среднестатистическому студенту на самостоятельное изучение материала.

11.3. Занятия семинарского типа

Семинарские (практические) занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, направлены на отработку навыков, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы дисциплины.

Основной формой проведения семинаров и практических занятий является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также решение задач и разбор примеров и ситуаций при контактной работе. В обязанности преподавателя входят: оказание методической помощи и консультирование студентов по соответствующим темам курса, ответы на вопросы, управление процессом решения задач.

Активность на практических занятиях оценивается по следующим критериям:

- ответы на вопросы, предлагаемые преподавателем;
- выполнение заданий (решение задач);

Оценивание практических заданий входит в оценку.

11.4. Лабораторные работы

Лабораторный практикум начинается с ознакомления с техникой безопасности.

По каждой лабораторной работе студент оформляет письменный отчет. Текущий контроль на лабораторных работах проводится в виде устных опросов – «защита» по итогам лабораторных работ. Оценивается ход лабораторных работ, достигнутые результаты, качество оформления отчета, своевременность сдачи.

11.5. Самостоятельная работа студента

Для успешного усвоения дисциплины необходимо не только посещать аудиторские занятия, но и вести активную самостоятельную работу. При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;

- изучить рекомендованную основную и дополнительную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;

- самостоятельно выполнить индивидуальные расчетные задания;

- использовать для самопроверки материала оценочные средства.

Индивидуальное задание оценивается по следующим критериям:

- правильность выполнения задания;

- аккуратность в оформлении работы;

- использование специальной литературы;

- своевременная сдача выполненного задания (указывается преподавателем).

11.7. Методические рекомендации для преподавателей

Основные принципы обучения

1. Цель обучения – развить мышление, выработать мировоззрение; познакомить с идеями и методами науки; научить применять принципы и законы для решения простых и нестандартных термодинамических задач.

2. Обучение должно органически сочетаться с воспитанием. Нужно развивать в студентах волевые качества и трудолюбие. Ненавязчиво, к месту прививать элементы культуры поведения. В частности, преподаватель должен личным примером воспитывать в студентах пунктуальность и уважение к чужому времени. Недопустимо преподавание односеместровой учебной дисциплины превращать в многосеместровое. Возникшая академическая задолженность должна быть ликвидирована в период следующего семестра до начала зачетной недели.

3. Обучение должно быть активным. Нужно строить обучение так, чтобы в овладении материалом основную роль играла память логическая, а не формальная. Запоминание должно достигаться через глубокое понимание.

4. Одно из важнейших условий успешного обучения – умение организовать работу студентов.

5. Отношение преподавателя к студентам должно носить характер доброжелательной требовательности. Для стимулирования работы студентов нужно использовать поощрение, одобрение, похвалу, но не порицание (порицание может применяться лишь как исключение). Преподаватель должен быть для студентов доступным.

6. Необходим регулярный контроль работы студентов. Правильно поставленный, он помогает им организовать систематические занятия, а преподавателю достичь высоких результатов в обучении.

7. Важнейшей задачей преподавателей, ведущих занятия по дисциплине, является выработка у студентов осознания необходимости и полезности знания дисциплины как теоретической и практической основы для изучения профильных дисциплин.

8. С целью более эффективного усвоения студентами материала данной дисциплины рекомендуется при проведении занятий использовать современные технические средства обучения, а именно презентации лекций, наглядные пособия и т.п..

9. Для более глубокого изучения предмета и подготовки ряда вопросов (тем) для самостоятельного изучения по разделам дисциплины преподаватель предоставляет студентам необходимую информацию о использовании учебно-методического обеспечения и Интернет-ресурсов.

10. Цель лекции – формирование у студентов ориентировочной основы для последующего усвоения материала методом самостоятельной работы. Содержание лекции должно отвечать следующим дидактическим требованиям:

- изложение материала от простого к сложному, от известного к неизвестному;

- логичность, четкость и ясность в изложении материала;

- возможность проблемного изложения, диалога с целью активизации деятельности студентов;

- опора смысловой части лекции на подлинные факты, события, явления, статистические данные;

- тесная связь теоретических положений и выводов с практикой и будущей профессиональной деятельностью студентов.

Преподаватель, читающий лекционные курсы, должен знать существующие в педагогической практике вариан-

ты лекций, их дидактические и воспитывающие возможности, а также их место в структуре процесса обучения.

11. При проведении аттестации студентов важно всегда помнить, что систематичность, объективность, аргументированность – главные принципы, на которых основаны контроль и оценка знаний студентов. Знание критериев оценки знаний обязательно для преподавателя и студента.

Организация лабораторного практикума

1. Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении дисциплины. Каждый студент за один семестр должен выполнить определенное количество лабораторных работ

2. Все студенты перед началом работы в лаборатории проходят инструктаж по технике безопасности. Каждый студент в специальном журнале ставит свою подпись о том, что он прослушал инструктаж по технике безопасности работы в лаборатории и обязуется выполнять все пункты инструктажа.

3. Студенты не допускаются к работе в лаборатории в верхней одежде.

4. Студенты допускаются к выполнению работы только после проверки преподавателем готовности студента.

5. Готовность студента к выполнению лабораторной работы состоит в следующем:

а) проведена текущая работа, а именно изучен соответствующий теоретический материал, подготовлен протокол работы

б) знание экспериментальной составляющей данной работы в рамках описания работы в практикуме и учебнике, умение работать с оборудованием;

в) знание правил техники безопасности при работе с оборудованием, используемым в данной лабораторной работе.

Студент не допускается к выполнению работы, если:

а) не подготовлен протокол для записи результатов,

б) студент не знает теории работы в рамках теоретического введения в практикуме и не представляет, что и каким методом он будет делать.

Однако, не готовый к работе студент до окончания лабораторного занятия работает в аудитории, устраняя допущенные недоработки.

Студентам, пропустившим занятия по уважительным причинам (имеется допуск из деканата), предоставляется возможность ее выполнения во время, указанное ведущим преподавателем. Студенты, нуждающиеся в дополнительной подготовке, могут воспользоваться услугами Центра дополнительных образовательных услуг.

В течение одного занятия допускается выполнение не более одной лабораторной работы.

На титульном листе отчета по лабораторной работе (протокола) должны быть указаны фамилия и инициалы студента, код учебной группы. Отчет (протокол) также должен содержать цель работы, порядок выполнения.

Оформление отчета (протокола) работы завершается написанием выводов.

Прием «защиты» по лабораторной работе заключается в проверке:

а) результатов работы,

б) достоверности расчетов,

в) правильности построения графиков (при необходимости),

г) оформления работы и выводов.

Работа считается зачтенной, если она выполнена и «зачтена».

При проведении промежуточной аттестации студента необходимо наличие зачетов по всем предусмотренным лабораторным работам по данной дисциплине.

11.8. Методические указания для студентов

По подготовке к лекционным занятиям

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления теоретических знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет. Студентам необходимо:

1. Перед каждой лекцией просматривать рабочую программу дисциплины;

2. Перед следующей лекцией необходимо просмотреть по конспекту материал предыдущей.

При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале не удалось, необходимо обратиться к лектору или к преподавателю на практических занятиях.

По подготовке к лабораторному практикуму

Каждый студент перед началом семестра получает полный комплект литературы - набор учебных пособий, в которых помещены описания лабораторных работ. Инструкции по лабораторным работам, отсутствующим в учебных пособиях, имеются в читальном зале библиотеки и в соответствующей лаборатории на кафедре, и каждый студент может получить ее во временное пользование. Описание каждой лабораторной работы содержит достаточно проработанное теоретическое введение, основные расчетные формулы и формулы расчета погрешности, подробное описание лабораторной установки, сценарий проведения лабораторной работы, виды таблиц, для внесения в них результатов измерений, контрольные вопросы, дающие студенту возможность осуществить самоконтроль уровня своей подготовки к работе.

Студент допускается к выполнению работы только после проверки преподавателем готовности студента.

Студентам, пропустившим занятия по уважительным причинам (имеется допуск из деканата), предоставляется

возможность ее выполнения во время, указанное ведущим преподавателем. Студентам, пропустившим занятия по неуважительным причинам, предоставляется возможность ее выполнения в зачетную неделю во время, указанное ведущим преподавателем.

В течение одного занятия допускается выполнение не более одной лабораторной работы.

Работа считается зачетной, если она выполнена и «зачтена».

По самостоятельному выполнению индивидуальных заданий

Усвоение материала дисциплины во многом зависит от осмысленного выполнения домашнего задания.

При решении задач целесообразно руководствоваться следующими правилами.

1. Прежде всего, нужно хорошо вникнуть в условие задачи, записать кратко ее условие.
2. Если позволяет характер задачи, обязательно сделайте рисунок, поясняющий ее сущность.
3. За редкими исключениями, каждая задача должна быть сначала решена в общем виде (т.е. в буквенных обозначениях, а не в числах), причем искомая величина должна быть выражена через заданные величины.
4. Получив решение в общем виде, нужно проверить, правильную ли оно имеет размерность.
5. Если это возможно, исследовать поведение решения в предельных случаях.
6. В тех случаях, когда в процессе нахождения искомых величин приходится решать систему нескольких громоздких уравнений, целесообразно сначала подставить в эти уравнения числовые значения коэффициентов и лишь затем определять значения искомых величин.
7. При подстановке в уравнение числовых значений обозначенных величин, обратите внимание на то, чтобы все эти значения были в одной и той же системе единиц. Чтобы облегчить определение порядка вычисляемой величины, полезно представить исходные величины в виде чисел, близких к единице, умноженных на 10 в соответствующей степени (например, вместо 24700 подставить $2,47 \cdot 10^4$, вместо 0,00086 – число $0,86 \cdot 10^{-3}$ и т. д.).
8. Получив числовой ответ, нужно оценить его правдоподобность. Такая оценка может в ряде случаев обнаружить ошибочность полученного результата.

Решение задач принесет наибольшую пользу только в том случае, если обучающийся решает задачи самостоятельно. Решить задачу без помощи, без подсказки часто бывает нелегко и не всегда удается. Но даже не увенчавшиеся успехом попытки найти решение, если они предпринимались достаточно настойчиво, приносят ощутимую пользу, так как развивают мышление и укрепляют волю. Решение задач ни в коем случае не следует откладывать на последний вечер перед занятиями, как, к сожалению, нередко поступают студенты. В этом случае более сложные и притом наиболее содержательные и полезные задачи заведомо не могут быть решены. В рекомендуемых учебниках и сборниках задач, в разделе, в котором помещены задачи для решения, имеются примеры (рассмотренные задачи). Поэтому толчком к решению данной задачи может послужить ознакомление с несколькими решенными задачами.

По работе с литературой

В рабочей программе дисциплины представлен список основной и дополнительной литературы – это учебники, учебно-методические пособия или указания. Дополнительная литература – учебники, монографии, сборники научных трудов, журнальные и газетные статьи, различные справочники, энциклопедии, Интернет-ресурсы.

Любая форма самостоятельной работы студента (подготовка к семинарскому занятию, докладу и т.п.) начинается с изучения соответствующей литературы как в библиотеке / электронно-библиотечной системе, так и дома. Изучение указанных источников расширяет границы понимания предмета дисциплины.

При работе с литературой выделяются следующие виды записей. Конспект – краткая схематическая запись основного содержания научной работы. Целью является не переписывание произведения, а выявление его логики, системы доказательств, основных выводов. Хороший конспект должен сочетать полноту изложения с краткостью. Цитата – точное воспроизведение текста. Заключается в кавычки. Точно указывается страница источника. Тезисы – концентрированное изложение основных положений прочитанного материала. Аннотация – очень краткое изложение содержания прочитанной работы. Резюме – наиболее общие выводы и положения работы, ее концептуальные итоги.

11.9. Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Профессорско-преподавательский состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

Предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создания комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производится с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования).

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Лабораторные работы выполняются методом вычислительного эксперимента.

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов при тестировании с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

12 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Информационную поддержку освоения дисциплины осуществляет библиотека Института, которая обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине.

Библиотека располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. Библиотека обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Института и Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

12.1 Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Литература	Режим доступа	Обеспеченность
Основная литература:		
1. Общая теплотехника [Текст] : учебное пособие / Г. Н. Алексеев. - М. :Выш. шк. , 1980. - 552 с. : ил.	Библиотека НИ РХТУ	Да
2. Теплотехника [Текст] : учеб.для втузов / А. М. Архаров ; ред. В. И. Крутов. - М. : Машиностроение, 1986. - 432 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
3. Сборник задач по теплотехнике [Текст] : учеб. пособ. для вузов / Г. П. Панкратов. - 2-е изд. ,перераб. и доп. - М. : Высш. шк. , 1986. - 248 с. : ил	Библиотека НИ РХТУ	Да
Дополнительная литература:		
1. Сборник задач по гидравлике для технических вузов [Текст] : учеб.пособ. / Д.А.Бутаев, З.А.Калмыкова, Л.Г.Подвидз и др.; под ред. И.И.Куколевского, Л.Г.Подвидза. - 6-е изд. - М. : Изд-во МГТУ им. Н.Э.Баумана, 2009. - 486 с. : ил. - ISBN 978-5-7038-3231-8	Библиотека НИ РХТУ	Да
2. Теплотехника [Текст] : учеб.для вузов / А. П. Баскаков. - 2-е изд., перераб. - М. :Энергоатомиздат, 1991. - 224 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
3. Замалеев, З.Х. Основы гидравлики и теплотехники [Текст] : учебное пособие / З.Х. Замалеев, В.Н. Посохин, В.М. Чефанов. — Электрон.дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2014. — 352 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/39146 . — Загл. с экрана.	Библиотека НИ РХТУ	Да

12.2. Информационно-образовательные ресурсы, профессиональные базы данных и информационные справочные системы

При освоении дисциплины студенты должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

1. ЭБС «Издательство «Лань» (договор № 33.03-Р-3.1-5182/2022 от 26.09.2022г.; договор № 33.03-Л-3.1-5181/2022 от 26.09.2022г. Срок действия с 26.09.2022г. по 25.09.2023г.) - <https://e.lanbook.com/>

2. ЭБС «Электронное издательство ЮРАЙТ» (договор № 33.03-Л-3.1-6138/2023 от 20.04.2023г. Срок действия с 20.04.2023г. по 19.04.2024г.) - <https://urait.ru/>
3. ЭБС «Консультант студента» (договор № 818КС/01-2023/33.02-Л-3.1-6152/2023 от 26.04.2023г. Срок действия с 26.04.2023г. по 25.04.2024г.) - [https:// studentlibrary.ru/](https://studentlibrary.ru/)
4. Научная электронная библиотека «КиберЛенинка» - <https://cyberleninka.ru/>
5. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU - <https://elibrary.ru/>
6. Портал по теплоснабжению РосТепло.ру <https://www.rosteplo.ru>
7. Электронный журнал «Новости теплоснабжения» <https://www.rosteplo.ru/nt>
8. Система федеральных образовательных порталов. Система открытого образования. Консалтинговый центр ИОС ОО РФ [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.openet.ru> (дата обращения 11.06.2023)
9. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: <http://window.edu.ru> (дата обращения 11.06.2023)
10. Библиотека Новомосковского института (филиала) РХТУ им. Д.И. Менделеева URL: https://irbis.nirhtu.ru/ISAPI/irbis64r_opak72/cgiirbis_64.dll?C21COM=F&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS (дата обращения 11.06.2023)
11. Система поддержки учебных курсов НИ РХТУ. Кафедра Промышленная теплоэнергетика Направление подготовки Теплоэнергетика и теплотехника URL: <https://moodle.nirhtu.ru/course/index.php?categoryid=15> (дата обращения 11.06.2023)
12. Кафедра «Промышленная теплоэнергетика» / Официальный сайт НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева. Режим доступа: <http://www.nirhtu.ru/faculties/energy-mechanic/pte.html>

13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспеченные доступом в электронную информационно-образовательную среду Института, помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования

Наименование специальных помещений	Оснащенность специальных помещений
Аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, аудитория 303 «Лаборатория термодинамики и теплопередачи» корпус №1 (ул. Трудовые резервы/Комсомольская, 29/19)	Комплекты учебной мебели, меловая доска , наглядные пособия, плакаты к лабораторным работам. Лабораторный стенд «Определение изобарной теплоёмкости воздуха при атмосферном давлении». Лабораторный стенд «Смещение идеальных газов в потоке». Лабораторный стенд «Исследование зависимости давления насыщенного пара от температуры». Оборудование для проведения лабораторных занятий (работ): Амперметр 5 шт., вольтметр 5 шт., автоклав 1 шт., автотрансформатор 1 шт., лагомер (М-64) 1 шт., потенциометр ПП-63 1 шт., манометр образцовый 1 шт. Количество посадочных мест -20.
Аудитория для проведения лабораторных занятий, аудитория 306 «Компьютерный класс» корпус №1 (ул. Трудовые резервы/Комсомольская, 29/19)	Комплекты учебной мебели, меловая доска, персональные компьютеры с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспеченные доступом в электронную информационно-образовательную среду, комплект мультимедийного оборудования. Оборудование: Персональный компьютер 12 шт., жидкокристаллический монитор 11 шт., МФУ 2 шт., проектор 1 шт, проекционный экран 1шт. Количество посадочных мест -20.
Аудитории для групповых и индивидуальных консультаций, теку-	Комплекты учебной мебели, меловая доска , наглядные пособия, плакаты к лабораторным работам.

<p>щего контроля и промежуточной аттестации, аудитория 303 «Лаборатория термодинамики и теплопередачи» учебный корпус №1 (ул. Трудовые резервы/Комсомольская, 29/19)</p>	<p>Лабораторный стенд «Определение изобарной теплоёмкости воздуха при атмосферном давлении». Лабораторный стенд «Смешение идеальных газов в потоке». Лабораторный стенд «Исследование зависимости давления насыщенного пара от температуры». Оборудование для проведения лабораторных занятий (работ): Амперметр 5 шт., вольтметр 5 шт., автоклав 1 шт., автотрансформатор 1 шт., лагомер (М-64) 1 шт., потенциометр ПП-63 1 шт., манометр образцовый 1 шт. Количество посадочных мест -20.</p>
<p>Помещение для самостоятельной работы студентов, аудитория 306 «Компьютерный класс» учебный корпус №1 (ул. Трудовые резервы/Комсомольская, 29/19)</p>	<p>Комплекты учебной мебели, меловая доска, персональные компьютеры с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспеченные доступом в электронную информационно-образовательную среду, комплект мультимедийного оборудования. Оборудование: Персональный компьютер 12 шт., жидкокристаллический монитор 11 шт., МФУ 2 шт., проектор 1 шт, проекционный экран 1шт. Количество посадочных мест -20.</p>

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья при необходимости имеется возможность проведения лекционных занятий и занятий семинарского типа на 1-ом этаже учебного корпуса. Возле входных дверей в учебный корпус установлен звонок в дежурную сотруднику. Предусмотрены широкие дверные проемы. Имеются специализированные кабинеты для самостоятельной и индивидуальной работы, оснащенные ПК. По ряду тем предусмотрены виртуальные занятия, в том числе с использованием презентаций и выполнением требуемого объема работ в режиме удаленного доступа.

Технические средства обучения, служащие для предоставления учебной информации большой аудитории

Ноутбук с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, доступом к сети «Интернет», электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога Института, системе управления учебными курсами Moodle.

Проектор, экран.

Программное обеспечение

1. Операционная система - MSWindows 7, бессрочная лицензия в рамках подписки AzureDevToolsforTeaching (бывший MicrosoftImaginePremium (бывший DreamSpark - [TheNovomoskovskuniversity \(thebranch\) - EMDEPT - DreamSparkPremiumhttp://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897](http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897). Номер учетной записи e5: 100039214))

2. MSWord, MSExcel, MSPowerPoint из пакета MSOffice 365A1 распространяется под лицензией в рамках подписки AzureDevToolsforTeaching (бывший MicrosoftImaginePremium (бывший DreamSpark - [TheNovomoskovskuniversity \(thebranch\) - EMDEPT - DreamSparkPremiumhttp://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897](http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897). Номер учетной записи e5: 100039214))

3. Архиватор 7zip (распространяется под лицензией GNU LGPL license)

4. AdobeAcrobatReader - ПО [Acrobat Reader DC](http://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html) и мобильное приложение AcrobatReader являются бесплатными и доступны для корпоративного распространения (<https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html>).

5. Браузер MozillaFireFox (распространяется под лицензией MozillaPublicLicense 2.0 (MPL))

14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Раздел 1. Основные понятия и законы гидростатики и гидродинамики.	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основы гидростатики; - теоретические основы гидродинамики; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - рассчитывать местные потери напора; жидкости и потери на трение по длине; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - современными компьютерными технологиями для выполнения расчетов гидравлического и теплоэнергетического оборудования; 	<p>Устный опрос;</p> <p>Оценка за Индивидуальное расчетное задание №1;</p> <p>Защита лабораторных работ</p>
Раздел 2. Гидравлические машины.	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основы гидростатики; - теоретические основы гидродинамики; - параметры и характеристики ламинарного и турбулентного движения жидкости; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - исследовать напор жидкости на плоскую и криволинейную поверхности; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методами расчета гидромеханических, тепловых и массообменных процессов 	<p>Устный опрос;</p> <p>Оценка за Индивидуальное расчетное задание №1;</p> <p>Защита лабораторных работ</p>
Раздел 3. Основные понятия и законы термодинамики	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - теоретические основы теплотехники; - основы теплопередачи; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - выполнять теплотехнические расчёты. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - способности участвовать в разработке новых автоматизированных и автоматических технологий производства продукции и их внедрении, оценке полученных результатов, подготовке технической документации по автоматизации производства и средств его оснащения 	<p>Устный опрос;</p> <p>Оценка за Индивидуальное расчетное задание №1;</p> <p>Защита лабораторных работ</p>
Раздел 4. Термические циклы тепловых машин.	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - теоретические основы теплотехники; - основы теплопередачи; - теоретические основы расчета гидравлические машины, тепловых машин и холодильных установок <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - выполнять теплотехнические расчёты. - решать разнообразные прикладные ; задачи с использованием основных законов гидроста- 	<p>Устный опрос;</p> <p>Оценка за Индивидуальное расчетное задание №1;</p> <p>Защита лабораторных работ</p>

	<p>тики и гидродинамики;</p> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - способности участвовать в разработке новых автоматизированных и автоматических технологий производства продукции и их внедрении, оценке полученных результатов, подготовке технической документации по автоматизации производства и средств его оснащения 	
Раздел 5. Циклы холодильных машин	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - теоретические основы расчета гидравлические машины, тепловых машин и холодильных установок <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - выполнять теплотехнические расчёты. - применять законы термодинамики для проектирования теплообменных аппаратов <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - способности участвовать в разработке новых автоматизированных и автоматических технологий производства продукции и их внедрении, оценке полученных результатов, подготовке технической документации по автоматизации производства и средств его оснащения 	<p>Устный опрос;</p> <p>Оценка за Индивидуальное расчетное задание №1;</p> <p>Защита лабораторных работ</p>
Раздел 6. Основные виды теплообмена	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основы теплопередачи; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - выполнять теплотехнические расчёты. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - способности участвовать в разработке новых автоматизированных и автоматических технологий производства продукции и их внедрении, оценке полученных результатов, подготовке технической документации по автоматизации производства и средств его оснащения 	<p>Устный опрос;</p> <p>Оценка за Индивидуальное расчетное задание №1;</p> <p>Защита лабораторных работ</p>

**АННОТАЦИЯ
рабочей программы дисциплины
«Гидравлика и теплотехника»**

1 Общая трудоемкость (з.е./ час): 4/144. Контактная работа 84 часа, из них: лекционные 18, лабораторные занятия 26, практические занятия 16. Самостоятельная работа студента 83,8 часов. Форма промежуточного контроля: зачет. Дисциплина изучается на 2 курсе в 4 семестре.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.О.27 «Гидравлика и теплотехника» относится к обязательной части блока 1 Дисциплины (модули). Является обязательной для освоения в 4 семестре на 2 курсе.

Дисциплина базируется на дисциплинах (модулях): Физика, Математика, Химия, Введение в информационные технологии.

3 Цель и задачи освоения учебной дисциплины

Целью освоения дисциплины является обеспечение базовой подготовки студентов в области гидравлики и теплотехнике: привитие умений и навыков, необходимых для выполнения гидравлических и теплотехнических расчетов, связанных с анализом эффективности различных теплоэнергетических машин и установок.

Задачами преподавания дисциплины являются:

Задачами преподавания дисциплины являются:

- освоение теории гидрогазодинамики и теплопереноса и методов расчета аппаратов, используемых для проведения гидромеханических, тепловых и массообменных процессов.
- изучение методов расчёта гидравлического оборудования;
- получение теоретических знаний и практических навыков, необходимых для выполнения теплотехнических расчетов, связанных с анализом работы различных теплоэнергетических установок

4 Содержание дисциплины

Основные понятия и определения гидравлики. Физические свойства жидкостей и газов. Силы, действующие в жидкостях. Общие законы и уравнения гидростатики. Напорное и безнапорное движение. Режимы движения жидкостей. Критерий Рейнольдса. Уравнение Бернулли. Физический смысл и графическая интерпретация уравнения Бернулли. Потери напора. Истечение жидкостей из отверстий и насадок. Гидравлический удар.
Гидравлические машины, их классификация и назначение. Классификация насосов. Параметры, характеризующие работу насосов. Гидравлические двигатели.
Основные понятия и определения технической термодинамики. Смесь газов. Теплоёмкость. Термодинамический процесс. Законы термодинамики.
Термодинамические процессы и циклы. Водяной пар и парообразование. Цикл Карно Циклы теплосиловых установок. Термодинамический анализ процессов сжатия в компрессорах.
Цикл воздушной холодильной установки. Циклы паровых компрессорных холодильных установок. Цикл абсорбционной холодильной установки.
Основные понятия и определения процесса теплообмена. Теплопроводность, конвекция и теплообмен излучением. Теплопередача и теплообменные аппараты.

5 Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы

Изучение дисциплины «Гидравлика и теплотехника» направлено на приобретение следующих **компетенций и индикаторов их достижения:**

Наименование категории (группы) ОПК	Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК
Фундаментальная Подготовка Теоретическая профессиональная подготовка	ОПК-1 Применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности	ОПК-1.1 Использует основные понятия и законы естественных наук, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности ОПК-1.2 Применяет теоретические и экспериментальные методы исследования

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

Знать:

- основы гидростатики;
- теоретические основы гидродинамики;

- параметры и характеристики ламинарного и турбулентного движения жидкости;
- теоретические основы теплотехники;
- основы теплопередачи;
- теоретические основы расчета гидравлические машины, тепловых машин и холодильных установок

Уметь:

- рассчитывать местные потери напора; жидкости и потери на трение по длине;
- исследовать напор жидкости на плоскую и криволинейную поверхности;
- выполнять теплотехнические расчёты.
- решать разнообразные прикладные ; задачи с использованием основных законов гидростатики и гидродинамики;
- применять законы термодинамики для проектирования теплообменных аппаратов

Владеть:

- современными компьютерными технологиями для выполнения расчетов гидравлического и теплоэнергетического оборудования;
- методами расчета гидромеханических, тепловых и массообменных процессов
- способности участвовать в разработке новых автоматизированных и автоматических технологий производства продукции и их внедрении, оценке полученных результатов, подготовке технической документации по автоматизации производства и средств его оснащения

6 Объём дисциплины и виды образовательного процесса

Общая трудоемкость дисциплины «Гидравлика и теплотехника» составляет 144 часов или 4 зачетные единицы (з.е). Дисциплина изучается на 2 курсе в 4 семестре.

№ п/п	Раздел дисциплины	Академических часов								
		Всего	В т.ч. в форме практ.	Лекции	В т.ч. в форме практ.	Практ. зан.	В т.ч. в форме практ.	Лаб. раб.	В т.ч. в форме практ.	Самост. раб.
Четвёртый семестр										
1	Основные понятия и законы гидростатики и гидродинамики	22		3		2		4		13
2	Гидравлические машины	22		3		2		4		13
3	Основные понятия и законы термодинамики	23		3		3		4		13
4	Термические циклы тепловых машин	24		3		3		4		14
5	Циклы холодильных машин	25,8		3		3		4		15,8
6	Основные виды теплообмена	27		3		3		6		15
	Итого	143,8		18		16		26		83,8
	Вид аттестации (зачёт)									
	Контроль аттестации	0,2								
	Итого по дисциплине	144								

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Нормативные документы, используемые при разработки рабочей программы дисциплины

Нормативную правовую базу разработки рабочей программы дисциплины составляют:

Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с учетом дополнений и изменений);

Федеральный закон от 31.07.2020 г №304-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся»;

«Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования — программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры», утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 05.04.2017 г N 301;

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования – специалитет по специальности 04.05.01 Фундаментальная и прикладная химия, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 13 июля 2017 г. N 652 (Зарегистрировано в Минюсте России 2 августа 2017 г. N 47639) (далее – стандарт);

Положение о практической подготовке обучающихся, утвержденное приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации и Министерства просвещения Российской Федерации от 5 августа 2020 г. N 885/390 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 11 сентября 2020 г., регистрационный N 59778);

Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 27 ноября 2015 N 1383 "Об утверждении Положения о практике обучающихся, осваивающих основные профессиональные образовательные программы высшего образования" зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 18 декабря 2015 г., регистрационный N 40168);

Методические рекомендации по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн)

Устав ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И. Менделеева;

Положение о Новомосковском институте (филиале) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Локальные нормативные акты Новомосковского института (филиала) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Положение о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятым решением Ученого совета НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019;

Положение об электронной информационно-образовательной среде Новомосковского института (филиала) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»

Основная профессиональная образовательная программа (далее – Программа, ОПОП) составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – специалитет по специальности 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 13 июля 2017 г. N 652 (Зарегистрировано в Минюсте России 2 августа 2017 г. N 47639), рекомендациями Учебно-методической комиссии НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой «Автоматизация производственных процессов» НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева

(далее – Институт). Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение семестров.

Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в Институте системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий полностью или частично.

2. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины «Программирование и алгоритмизация» является формирование у студентов знаний и умений в области алгоритмизации и программирования.

Задачи преподавания дисциплины:

- приобретение знаний о синтаксисе и семантике алгоритмического языка программирования, принципах и методологии построения алгоритмов программных систем;
- приобретение знаний о принципах структурного и модульного программирования с поддержкой жизненного цикла программ;
- приобретение знаний о принципах объектно-ориентированного программирования
- формирование и развитие умений проектировать простые программные алгоритмы и реализовывать их с помощью современных средств программирования;
- приобретение и формирование навыков проектирования простых программных алгоритмов и реализации их на языке C++.

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина вариативной дисциплин блока 1 Дисциплины (модули). и относится к профилю «Автоматизация технологических процессов и производств».

Дисциплина базируется на дисциплинах (модулях): Математика, Прикладная информатика и является основой для последующих дисциплин: Моделирование систем и процессов, Теория принятия решений, Системы управления базами данных, Автоматизация технологических процессов и производств, Автоматизированные системы управления химико-технологическими процессами и производствами, Принципы построения кроссплатформенного программного обеспечения.

4. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций**:

– *Общепрофессиональные компетенции (ОПК) и индикаторы их достижения*

Наименование категории (группы) общепрофессиональных компетенций	Код и наименование ОПК выпускника	Код и наименование индикатора достижения ОПК
Общепрофессиональные навыки	ОПК-14. Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения.	<p>ОПК-14.1 Демонстрирует знание алгоритмов и компьютерных программ, пригодных для практического применения при проектировании технологических процессов и оборудования;</p> <p>ОПК-14.2 Разрабатывает алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения при проектировании технологических процессов и оборудования;</p> <p>ОПК-14.3 Использует алгоритмы и компьютерные программы, пригодные при проектировании типовых технологических процессов и оборудования.</p>

В результате изучения дисциплины студент специалитета должен:

Знать:

- синтаксис и семантику алгоритмического языка программирования, принципы и методологию построения алгоритмов программных систем;

- принципы структурного и модульного программирования с поддержкой жизненного цикла программ;

- принципы объектно-ориентированного программирования);

Уметь:

- проектировать простые программные алгоритмы и реализовывать их с помощью современных средств программирования.

Владеть:

- навыками проектирования простых программных алгоритмов и реализации их на языке программирования C++.

5. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Общая трудоемкость дисциплины составляет **108** час или 3 зачетных единиц (з.е). 1 з.е. равна 36 академическим часам

Семестр 5

Вид учебной работы	Объем		в том числе в форме практической подготовки	
	з.е.	акад. ч.	з.е.	акад. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	3	108		
Контактная работа - аудиторные занятия:	1,494	53,8		
Лекции	0,5	18		
Практические занятия (ПЗ)				
Лабораторные работы (ЛР)	0,944	34		
Контроль аттестации	0,022	0,8		
Консультация перед экзаменом	0,028	1		
Самостоятельная работа	0,517	18,6		
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	0,517	18,6		
Форма (ы) контроля:	Экзамен			
Подготовка к экзамену.	0,989	35,6		

6. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	ак. часов								
		Всего	в т.ч. в форме практ. подг.	Лекции	в т.ч. в форме практ. подг.	Прак. зан.	в т.ч. в форме практ. подг.	Лаб. работы	в т.ч. в форме практ. подг.	Сам. работа
1.	Раздел 1. Введение в разработку алгоритмов	11,6		4				4		3,6
2.	Раздел 2. Некоторые основные приемы и алгоритмы	17		4				8		5
3.	Раздел 3. Методы разработки алгоритмов	17		4				8		5
4.	Раздел 4. Алгоритмы машинной математики	19		6				8		5
	ИТОГО	70,6		18				34		18,6
	Экзамен	0,8								
	ИТОГО	71,4		18				34		18,6

6.2. Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Введение в разработку алгоритмов

Основные виды, этапы проектирования и жизненный цикл программных продуктов; синтаксис и семантика алгоритмического языка программирования;

Раздел 2. Некоторые основные приемы и алгоритмы

Структурное и модульное программирование; типизация и структуризация программных данных; статические и динамические данные;

Раздел 3. Методы разработки алгоритмов

Сложные структуры данных (списки, деревья, сети); потоки ввода-вывода; файлы; проектирование программных алгоритмов (основные принципы и подходы); классы алгоритмов;

Раздел 4. Алгоритмы машинной математики

Методы частных целей, подъемы ветвей и границ, эвристика; рекурсия и итерация; сортировка и поиск; методы и средства объектно-ориентированного программирования;

7. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	В результате освоения дисциплины студент должен:	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3	Раздел 4
	Знать:				
1	<i>синтаксис и семантику алгоритмического языка программирования,</i>	+			
2	<i>принципы структурного и модульного программирования с поддержкой жизненного цикла программ;</i>		+		
3	<i>принципы объектно-ориентированного программирования);</i>			+	+
	Уметь:				
1	<i>проектировать простые программные алгоритмы и реализовывать их с помощью современных средств программирования.</i>		+		
	Владеть:				
1	<i>навыками проектирования простых программных алгоритмов и реализации их на языке программирования C++.</i>		+		

В результате освоения дисциплины студент должен овладеть следующими компетенциями:

	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3	Раздел 4
	ОПК	ОПК				
1	ОПК-14. Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения.	<p>ОПК-14.1 Демонстрирует знание алгоритмов и компьютерных программ, пригодных для практического применения при проектировании технологических процессов и оборудования;</p> <p>ОПК-14.2 Разрабатывает алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения при проектировании технологических процессов и оборудования;</p> <p>ОПК-14.3 Использует алгоритмы и компьютерные программы, пригодные при проектировании типовых технологических процессов и оборудования.</p>	+	+	+	+

8. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

8.1. Лабораторные занятия

Выполнение лабораторного практикума способствует закреплению учебного материала, изучаемого в дисциплине *«Программирование и алгоритмизация»*, позволяет освоить методы экспериментальных исследований и технику лабораторных работ.

Лабораторные работы и разделы, которые они охватывают

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Часы
1	Раздел 1	Создание элементарных программ на Си++. Их компиляция и выполнение	2
2	Раздел 2	Основные элементы программирования; вывод; типы данных; операций; условные операторы и циклические конструкции.	4
3	Раздел 2,3	Описание и определение функций в программах	4
4	Раздел 3	Использование в программах структур данных (массивы, файлы).	6
5	Раздел 4	Указатели и адресная арифметика в программах динамического распределения	6
6	Раздел 4	Использование в программах структур и объединений.	4
7	Раздел 4	Графический режим. Основные функции графической библиотеки.	6
8	Раздел 4	Понятие палитры в графике. Вывод видеозображений	4

9. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Самостоятельная работа проводится с целью освоения знаний и умений по дисциплине и предусматривает:

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базах Web of Science, Scopus, Chemical Abstracts, РИНЦ;
- посещение отраслевых выставок и семинаров;
- участие в семинарах, конференциях, проводимых в Институте по тематике дисциплины;
- подготовку к выполнению контрольных работ по материалу лекционного курса;
- подготовку к сдаче *Экзамена* (5 семестр) и лабораторного практикума (5 семестр) по дисциплине.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам надо осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

10. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Оценочные материалы представлены в виде отдельного документа – Фонда оценочных средств, являющегося неотъемлемой частью рабочей программы дисциплины.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) — русский. Для всех видов аудиторных занятий «час» устанавливается продолжительностью 45 минут. Зачетная единица составляет 27 астрономических часов или 36 академических час. Через каждые 45 мин контактной работы делается перерыв продолжительностью 5 мин, а после двух час контактной работы делается перерыв продолжительностью 10 мин.

Сетевая форма реализации программы дисциплины не используется.

Обучающийся имеет право на зачет результатов обучения по дисциплине, если она освоена им при получении среднего профессионального образования и (или) высшего образования, а также дополнительного образования (при наличии) (далее - зачет результатов обучения). Зачтенные результаты обучения учитываются в качестве результатов промежуточной аттестации в установленном в Институте порядке.

11.1. Образовательные технологии

Образовательный процесс при освоении дисциплины основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Возможна реализация ОПОП с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и семинарскими (практическими) занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде. При проведении учебных занятий обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая проведение интерактивных лекций, анализ ситуаций и имитационных моделей, преподавание дисциплин (модулей) в форме курсов, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

11.2. Лекции

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов содержания дисциплины.

На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс обеспечивает более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется среднестатистическому студенту на самостоятельное изучение материала.

11.3. Лабораторные работы

Лабораторный практикум начинается с ознакомления с техникой безопасности.

По каждой лабораторной работе студент оформляет письменный отчет. Текущий контроль на лабораторных работах проводится в виде устных опросов – «защита» по итогам лабораторных работ. Оценивается ход лабораторных работ, достигнутые результаты, качество оформление отчета, своевременность сдачи.

11.4. Самостоятельная работа студента

Для успешного усвоения дисциплины необходимо не только посещать аудиторные занятия, но и вести активную самостоятельную работу. При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- изучить рекомендованную основную и дополнительную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- самостоятельно выполнить индивидуальные задания (раздел 5.8);
- использовать для самопроверки материала оценочные средства.

Индивидуальное задание оценивается по следующим критериям:

- правильность выполнения задания;
- аккуратность в оформлении работы;
- использование специальной литературы;
- своевременная сдача выполненного задания (указывается преподавателем).

11.5. Методические рекомендации для преподавателей

Основные принципы обучения

1. Цель обучения – развить мышление, выработать мировоззрение; познакомить с идеями и методами науки; научить применять принципы и законы для решения простых и нестандартных технических задач.

2. Обучение должно органически сочетаться с воспитанием. Нужно развивать в студентах волевые качества и трудолюбие. Ненавязчиво, к месту прививать элементы культуры поведения. В частности, преподаватель должен личным примером воспитывать в студентах пунктуальность и уважение к чужому времени. Недопустимо преподавание односеместровой учебной дисциплины превращать в многосеместровое. Возникшая академическая задолженность должна быть ликвидирована в период следующего семестра до начала зачетной недели.

3. Обучение должно быть не пассивным (сообщим студентам некоторый объем информации, расскажем, как решаются те или иные задачи), а активным. Нужно строить обучение так, чтобы в овладении материалом основную роль играла память логическая, а не формальная. Запоминание должно достигаться через глубокое понимание.

4. Одно из важнейших условий успешного обучения – умение организовать работу студентов.

5. Отношение преподавателя к студентам должно носить характер доброжелательной требовательности. Для стимулирования работы студентов нужно использовать поощрение, одобрение, похвалу, но не порицание (порицание может применяться лишь как исключение). Преподаватель должен быть для студентов доступным.

6. Необходим регулярный контроль работы студентов. Правильно поставленный, он помогает им организовать систематические занятия, а преподавателю достичь высоких результатов в обучении.

7. Важнейшей задачей преподавателей, ведущих занятия по дисциплине, является выработка у студентов осознания необходимости и полезности знания дисциплины как теоретической и практической основы для изучения профильных дисциплин.

8. С целью более эффективного усвоения студентами материала данной дисциплины рекомендуется при проведении лекционных, практических и лабораторных занятий использовать современные технические средства обучения, а именно презентации лекций, наглядные пособия в виде схем приборов, деталей и конструкций приборов, компьютерное тестирование.

9. Для более глубокого изучения предмета и подготовки ряда вопросов (тем) для самостоятельного изучения по разделам дисциплины преподаватель предоставляет студентам необходимую информацию о использовании учебно-методического обеспечения: учебниках, учебных пособиях, сборниках примеров и задач и описание лабораторных работ, наличии Интернет-ресурсов.

При текущем контроле рекомендуется использовать компьютерное или бланковое тестирование, контрольные коллоквиумы или контрольные работы.

Контрольное (итоговое) тестирование включает в себя задания по всем темам раздела рабочей программы дисциплины.

10. Цель лекции – формирование у студентов ориентировочной основы для последующего усвоения материала методом самостоятельной работы. Содержание лекции должно отвечать следующим дидактическим требованиям:

- изложение материала от простого к сложному, от известного к неизвестному;
- логичность, четкость и ясность в изложении материала;
- возможность проблемного изложения, дискуссии, диалога с целью активизации деятельности студентов;
- опора смысловой части лекции на подлинные факты, события, явления, статистические данные;
- тесная связь теоретических положений и выводов с практикой и будущей профессиональной деятельностью студентов.

Преподаватель, читающий лекционные курсы, должен знать существующие в педагогической практике варианты лекций, их дидактические и воспитывающие возможности, а также их место в структуре процесса обучения.

11. При проведении аттестации студентов важно всегда помнить, что систематичность, объективность, аргументированность – главные принципы, на которых основаны контроль и оценка знаний студентов. Знание критериев оценки знаний обязательно для преподавателя и студента.

Организация лабораторного практикума

Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении дисциплины. Каждый студент за один семестр должен выполнить по индивидуальному графику 8 лабораторных работ, указанных в календарном плане. Календарный план составляет лектор потока. Календарный план выдается студенту за неделю до начала лабораторного практикума.

Все студенты перед началом работы в лаборатории проходят инструктаж по технике безопасности. Каждый студент в специальном журнале ставит свою подпись о том, что он прослушал инструктаж по технике безопасности работы в лаборатории и обязуется выполнять все пункты инструкции по технике безопасности.

1. Студенты не допускаются к работе в лаборатории в верхней одежде.

2. Студент допускается к выполнению работы только после «допуска», т.е. проверки преподавателем готовности студента.

Готовность студента к выполнению лабораторной работы состоит в следующем:

а) подготовлена текущая работа, подготовка включает: название работы, теоретическое введение, схему установки, рабочие формулы и формулы для расчета погрешностей; перечень приборов и принадлежностей (технические характеристики заполняются в лаборатории); перечень заданий и таблицы для записи результатов измерений;

б) знание эксперимента и теории данной работы в рамках описания работы в практикуме и учебнике, умение работать с приборами, установками, оборудованием;

в) знание правил техники безопасности при работе с приборами и оборудованием, используемым в данной работе.

3. Студент не допускается к выполнению работы, если:

а) отсутствует лабораторный журнал (в качестве лабораторного журнала студент использует общую тетрадь) или не подготовлен протокол,

б) студент не знает теории работы в рамках теоретического введения в практикуме и не представляет, что и каким методом он будет измерять;

Однако до окончания лабораторного занятия студент, не получивший допуск, работает в лаборатории, устраняя допущенные недоработки.

4. Студентам, пропустившим занятия по уважительным причинам (имеется допуск из деканата), предоставляется возможность ее выполнения во время, указанное ведущим преподавателем. Студентам, пропустившим занятия по неуважительным причинам, предоставляется возможность ее выполнения в зачетную неделю на «дублерском» занятии во время, указанное ведущим преподавателем. Студенты, нуждающиеся в дополнительной подготовке, могут воспользоваться услугами Центра дополнительного образования и профессиональной подготовки.

5. В течение одного занятия, как правило, допускается выполнение не более одной лабораторной работы.

6. Не допускается совместная работа 2-х и большего числа студентов за одной установкой, если это не предусмотрено методическими указаниями к выполнению данной работы.

7. На титульном листе лабораторного журнала должны быть указаны фамилия и инициалы студента, код учебной группы. Оформление каждой работы начинается с новой страницы. Схемы и графики выполняются карандашом, все записи делаются ручкой, для графиков используется миллиметровая бумага, или они выполняются с использованием компьютера; графики вклеиваются в лабораторный журнал. На расчетных страницах должны обязательно присутствовать рабочие формулы с подстановкой результатов прямых измерений и констант в одной системе единиц. На этих же страницах производится расчет погрешностей. Оформление работы завершается написанием выводов.

В выводах должны содержаться ответы на следующие вопросы:

- а) что и каким методом измерялось,
- б) при каких условиях;
- б) результаты с абсолютной и относительной погрешностями; анализ результатов и погрешностей.

8. Прием «защиты» по лабораторной работе заключается в проверке:

- а) результатов работы,
- б) достоверности расчетов и их соответствия измерениям,
- в) правильности построения графиков,
- г) оформления работы и выводов.

Выполненная работа отмечается в журнале студента подписью преподавателя и простановкой даты. Работа считается зачетной, если на странице, где начинается ее описание, имеется 3 подписи преподавателя: за «допуск», «выполнение» и «защита» с указанием даты. После выполнения и защиты всех лабораторных работ преподаватель в журнале студента делает запись: «Все лабораторные работы, предусмотренные маршрутным листом, выполнены и защищены», ставит подпись и дату.

9. Журнал преподавателя хранится у лаборанта той лаборатории, в которой эта работа выполняется. Правила ведения журнала преподавателя.

1. В графе журнала учета выполненных студентами лабораторных работ делается отметка о выполнении. Если работа «защищена», делается отметка о защите с указанием даты.

2. В случае отсутствия студента на лабораторном занятии в журнале учета выполненных студентами лабораторных работ пишется «нб».

3. Около работы, пропущенной по уважительной причине (допуск из деканата), пишется «ув».

Правила работы преподавателей в лаборатории в зачетную неделю

1. К выполнению работ допускаются студенты, которым лектор или ведущий преподаватель предоставил допуск.

2. Дежурный преподаватель делает отметку о выполнении лабораторной работы в журнале студента и в журнале учета выполненных студентами лабораторных работ.

С согласия ведущего преподавателя студент может защитить работу дежурному преподавателю, проводившему занятия. Студент, не успевший выполнить работу на занятии, приглашается для ее выполнения повторно.

3. Лабораторные работы, выполненные в течение семестра, принимает тот преподаватель, который проводил занятия с группой в течение семестра. В случае отсутствия по уважительной причине этого преподавателя на зачетной неделе, зачет по лаборатории принимает лектор. При отсутствии лектора – зав. кафедрой.

4. Во время проведения лабораторных работ учебно-вспомогательный персонал лаборатории работает под руководством ведущих занятий преподавателей и зав. лабораториями.

11.6. Методические указания для студентов

По подготовке к лекционным занятиям

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления теоретических знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет. Студентам необходимо:

1. перед каждой лекцией просматривать рабочую программу дисциплины;
2. перед следующей лекцией необходимо просмотреть по конспекту материал предыдущей.

При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале не удалось, необходимо обратиться к лектору или к преподавателю на практических занятиях. Не оставляйте «белых пятен» в освоении материала!

По самостоятельному выполнению индивидуальных заданий

Усвоение материала дисциплины во многом зависит от осмысленного выполнения домашнего задания.

При решении задач целесообразно руководствоваться следующими правилами.

1. Прежде всего, нужно хорошо вникнуть в условие задачи, записать кратко ее условие.
2. Если позволяет характер задачи, обязательно сделайте рисунок, поясняющий ее сущность.
3. За редкими исключениями, каждая задача должна быть сначала решена в общем виде (т.е. в буквенных обозначениях, а не в числах), причем искомая величина должна быть выражена через заданные величины.
4. Получив решение в общем виде, нужно проверить, правильную ли оно имеет размерность.
5. Если это возможно, исследовать поведение решения в предельных случаях.
6. В тех случаях, когда в процессе нахождения искомого величин приходится решать систему нескольких громоздких уравнений, целесообразно сначала подставить в эти уравнения числовые значения коэффициентов и лишь затем определять значения искомого величин.
7. При подстановке в уравнение числовых значений обозначенных величин, обратите внимание на то, чтобы все эти значения были в одной и той же системе единиц. Чтобы облегчить определение порядка вычисляемой величины, полезно представить исходные величины в виде чисел, близких к единице, умноженных на 10 в соответствующей степени (например, вместо $24\,700$ подставить $2,47 \cdot 10^4$, вместо $0,00086$ – число $0,86 \cdot 10^{-3}$ и т. д.).
8. Получив числовой ответ, нужно оценить его правдоподобность. Такая оценка может в ряде случаев обнаружить ошибочность полученного результата.

Решение задач принесет наибольшую пользу только в том случае, если обучающийся решает задачи самостоятельно. Решить задачу без помощи, без подсказки часто бывает нелегко и не всегда удается. Но даже не увенчавшиеся успехом попытки найти решение, если они предпринимались достаточно настойчиво, приносят ощутимую пользу, так как развивают мышление и укрепляют волю. Решение задач ни в коем случае не следует откладывать на последний вечер перед занятиями, как, к сожалению, нередко поступают студенты. В этом случае более сложные и притом наиболее содержательные и полезные задачи заведомо не могут быть решены. В рекомендуемых учебниках и сборниках задач, в разделе, в котором помещены задачи для решения, имеются примеры (рассмотренные задачи). Поэтому толчком к решению данной задачи может послужить ознакомление с несколькими решенными задачами.

По подготовке к лабораторному практикуму

1. Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении курса РРС. Каждый студент за один семестр должен выполнить по индивидуальному графику 8 (если специально не оговорено) лабораторных работ, указанных в «маршрутном» листе. График работ студент получает за неделю до начала лабораторного практикума.

2. Каждый студент перед началом семестра получает полный комплект литературы - набор учебных пособий, в которых помещены описания лабораторных работ. Инструкции по лабораторным работам, отсутствующим в учебных пособиях, имеются в читальном зале библиотеке и в соответствующей лаборатории на кафедре и каждый студент может получить ее во временное пользование. Описание каждой лабораторной работы содержит достаточно проработанное теоретическое введение, основные расчетные формулы и формулы расчета погрешности, подробное описание лабораторной установки, сценарий проведения лабораторной работы, виды таблиц, для внесения в них результатов измерений, контрольные вопросы, дающие студенту возможность осуществить самоконтроль уровня своей подготовки к работе.

3. Студент допускается к выполнению работы только после «допуска», т.е. проверки преподавателем готовности студента. Готовность студента к выполнению лабораторной работы состоит в следующем:

а) в журнале (в качестве журнала используется общая тетрадь) имеется описание текущей лабораторной работы: название работы, теоретическое введение, схема установки, рабочие формулы и формулы для расчета погрешностей; перечень приборов и принадлежностей (технические характеристики заполняются в лаборатории); перечень заданий и таблицы для записи результатов измерений;

б) знание эксперимента и теории данной работы в рамках описания работы в практикуме и учебнике, умение работать с приборами, установками, оборудованием;

в) знание правил техники безопасности при работе с приборами и оборудованием, используемым в данной работе.

Студент не допускается к выполнению работы, если:

а) отсутствует лабораторный журнал или не подготовлен протокол,

б) студент не знает теории работы в рамках теоретического введения в практикуме и не представляет, что и каким методом он будет измерять;

Однако до окончания лабораторного занятия студент, не получивший допуск, работает в лаборатории, устраняя допущенные недоработки.

4. Студентам, пропустившим занятия по уважительным причинам (имеется допуск из деканата), предоставляется возможность ее выполнения во время, указанное ведущим преподавателем. Студентам, пропустившим занятия по неуважительным причинам, предоставляется возможность ее выполнения в зачетную неделю на «дублирском» занятии во время, указанное ведущим преподавателем.

5. В течение одного занятия допускается выполнение не более одной лабораторной работы.

6. Не допускается совместная работа 2-х и большего числа студентов за одной установкой, если это не предусмотрено методическими указаниями к выполнению данной работы.

8. На титульном листе лабораторного журнала должны быть указаны фамилия и инициалы студента, код учебной группы. Оформление каждой работы начинается с новой страницы. Схемы и графики выполняются карандашом, все записи делаются ручкой, для графиков используется миллиметровая бумага, или они выполняются с использованием компьютера; графики вклеиваются в лабораторный журнал. При оформлении работы необходимо выделять страницы для расчетов. На расчетных страницах должны обязательно присутствовать рабочие формулы с подстановкой результатов прямых измерений и физических констант в одной системе единиц. На этих же страницах производится расчет погрешностей. Оформление работы завершается написанием выводов. В выводах должны содержаться ответы на следующие вопросы:

- а) что и каким методом измерялось,
- б) при каких условиях;
- в) результаты с абсолютной и относительной погрешностями; анализ результатов и погрешностей.

Прием «защиты» по лабораторной работе заключается в проверке:

- а) результатов работы,
- б) достоверности расчетов и их соответствия измерениям,
- в) правильности построения графиков,
- г) оформления работы и выводов.

Работа считается зачетной, если на странице, где начинается ее описание, имеется 3 подписи преподавателя: за «допуск», «выполнение» и «защиту» с указанием даты.

По работе с литературой

В рабочей программе дисциплины представлен список основной и дополнительной литературы – это учебники, учебно-методические пособия или указания. Дополнительная литература – учебники, монографии, сборники научных трудов, журнальные и газетные статьи, различные справочники, энциклопедии, Интернет-ресурсы.

Любая форма самостоятельной работы студента (подготовка к семинарскому занятию, докладу и т.п.) начинается с изучения соответствующей литературы как в библиотеке / электронно-библиотечной системе, так и дома. Изучение указанных источников расширяет границы понимания предмета дисциплины.

При работе с литературой выделяются следующие виды записей. Конспект – краткая схематическая запись основного содержания научной работы. Целью является не переписывание произведения, а выявление его логики, системы доказательств, основных выводов. Хороший конспект должен сочетать полноту изложения с краткостью. Цитата – точное воспроизведение текста. Заключается в кавычки. Точно указывается страница источника. Тезисы – концентрированное изложение основных положений прочитанного материала. Аннотация – очень краткое изложение содержания прочитанной работы. Резюме – наиболее общие выводы и положения работы, ее концептуальные итоги.

11.7. Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Профессорско-преподавательский состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

Предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования).

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);

- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
 - методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).
Лабораторные работы выполняются методом вычислительного эксперимента.
Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы.
- Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:
- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
 - выбором ответа из возможных вариантов при тестировании с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
 - устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).
- При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

12. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Информационную поддержку освоения дисциплины осуществляет библиотека Института, которая обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда на 01.03.2021 г составляет более 405 000 экз.

Библиотека располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. Библиотека обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Института и Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

12.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

а) основная литература

Основная литература	Режим доступа	Обеспеченность
Язык СИ ++ [Текст] : учеб пособ. / В. В. Подбельский. - 5-е изд. - М. : Финансы и статистика, 2008. - 559 с	Библиотека НИ РХТУ	Да

б) дополнительная литература

Основная литература	Режим доступа	Обеспеченность
Технология программирования на C++. [Текст] : учеб.-метод. пособ. Предместьин В.Р. , Моисеева И.Д.,Семенова М.Э.,Гербер Ю.В. - Новомосковск 2011г.-108стр.	http://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=304	Да
Программирование и основы алгоритмизации [Текст] : метод. указ. по выполнению курс. работы / сост.: В. Р. Предместьин, И. Д. Моисеева, М.Э.Семёнова - Новомосковск : [б. и.], 2009. - 44 с.	http://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=304	Да

12.2. Информационные и информационно-образовательные ресурсы

При освоении дисциплины студенты должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

- 1 portal.tpu.ru/Personal Pages/.../tau/Tab/posobie_tau.pdf
- 2 window.edu.ru/resource/619/47619/files/susu26.pdf
- 3 ru.cybernetics.wikia.com/wiki/%D0%A2%D0%B5%D0%BE%D1%80%D0%B8%D1%8F_%D0%B0%D0%B2%D1%82%D0%BE%D0%BC%D0%B0%D1%82%D0%B8%D1%87%D

При реализации образовательного процесса используются следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине *«Программирование и алгоритмизация»* проводятся в форме аудиторных, лабораторных занятий и самостоятельной работы обучающегося.

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспеченные доступом в электронную информационно-образовательную среду Института, помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Приспособленность помещений для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья
Лекционная аудитория (108 учебный корпус 1, Трудовые Резервы, 29)	Учебные столы, стулья, доска, мел Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 109б)	приспособлено (аудитория на первом этаже)
Аудитория для практических и лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, проведения текущего контроля и промежуточной аттестации (310, учебный корпус 1, Трудовые Резервы, 29)	Учебные столы, стулья, доска, мел Компьютерный класс (10 «Realm» ПК, объединенные в локальную сеть, с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций. Доступ в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога НИ РХТУ, системе управления учебными курсами Moodle, Принтеры) Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 309)	приспособлено* для слабовидящих, слабослышащих и иных видов соматических заболеваний и лиц с ОВЗ
Аудитория для практических и лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, проведения текущего контроля и промежуточной аттестации (310, учебный корпус 1, Трудовые Резервы, 29)	Учебные столы, стулья, доска, мел Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 309)	приспособлено* для слабовидящих, слабослышащих и иных видов соматических заболеваний и лиц с ОВЗ
Аудитория для групповых и индивидуальных консультаций обучающихся (309а, учебный корпус 1, Трудовые Резервы, 29)	Учебные столы, стулья, доска, мел Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 309)	приспособлено* для слабовидящих, слабослышащих и иных видов соматических заболеваний и лиц с ОВЗ
Аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации (309а, учебный корпус 1, Трудовые Резервы, 29)	Учебные столы, стулья, доска, мел Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 309)	приспособлено* для слабовидящих, слабослышащих и иных видов соматических заболеваний и лиц с ОВЗ
Аудитория для лиц с ограниченными возможностями и самостоятельной работы студентов (107 учебный корпус 1, Трудовые Резервы, 29)	ПК Pentium 1000МГц с оперативной памятью 512 Мбайт и памятью на жестком диске 8 Г байт (2 шт.) с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций. Доступ в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога НИ РХТУ, системе управления учебными курсами Moodle, учебно-методическим материалам. Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 470 Принтер лазерный Сканер	приспособлено (аудитория на первом этаже, отсутствие порогов)

13.1. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:

Ноутбук с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, с неограниченным доступом в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога Института, системе управления учебными курсами Moodle, учебно-методическим материалам.

13.2. Программное обеспечение

Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа

Название	Назначение	Тип лицензии
MS Windows 10 Pro	Операционная систем	коммерческая
MS Office 2019 Standart	Офисный пакет	коммерческая
CorelDRAW Graphics Suite 2021	Графический редактор	коммерческая
DocsVision 5.5 клиент	Клиент системы документооборота	коммерческая
Autodesk AutoCAD 2021	CAD	коммерческая
Kaspersky Endpoint Secuity for Windows	Защита рабочих станций	коммерческая 22.08.2022 — 05.09.2023
3S CoDeSys V2.3.9.41	SCADA система	демо-версия
TraceMode 6.10.1	SCADA система	демо-версия
MotorTester 10.4.1	Для проверки двигателей	демо-версия
SimInTech	Моделирование динамических систем	демо-версия
Apache NetBeans	IDE	open source
MS Visual Studio Community Edition	IDE	free
Scilab 6.1.1	Математические вычисления	open source
Oracle VM VirtualBox	Среда виртуализации	free

14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
<p>Раздел 1. Введение в разработку алгоритмов</p>	<p><i>Знает:</i> - синтаксис и семантику алгоритмического</p>	<p>Оценка при тестировании (тест-1) (семестр <u>5</u>)</p>
<p>Раздел 2. Некоторые основные приемы и алгоритмы</p>	<p><i>Знает:</i> - принципы структурного и модульного программирования с поддержкой жизненного цикла программ; <i>Умеет:</i> - проектировать простые программные алгоритмы и реализовывать их с помощью современных средств программирования. <i>Владеет:</i> - навыками проектирования простых программных алгоритмов и реализации их на языке программирования C++.</p>	<p>Оценка при тестировании (тест-2)</p> <p>Оценка за <i>вид контроля из УП</i> (семестр <u> </u>)</p>
<p>Раздел 3. Методы разработки алгоритмов</p>	<p><i>Знает:</i> - принципы объектно-ориентированного программирования);</p>	<p>Оценка при тестировании (тест-3) (семестр <u>5</u>)</p>
<p>Раздел 4. Алгоритмы машинной математики</p>	<p><i>Знает:</i> - принципы объектно-ориентированного программирования);</p>	<p>Оценка при тестировании (тест-4) (семестр <u>5</u>)</p> <p>Оценка за <i>вид контроля из УП</i> (семестр <u>5</u>)</p>

АННОТАЦИЯ рабочей программы дисциплины

1. Общая трудоемкость (з.е./ак. час): 3/108. Форма промежуточного контроля: экзамен. Дисциплина изучается на 3 курсе в 5 семестре.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина Программирование и алгоритмизация относится к базовой части блока 1 Дисциплины (модули). Является обязательной для освоения в 5 семестре, на 3 курсе.

Дисциплина базируется на курсах циклов естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин: Математика, Прикладная информатика и является основой для последующих дисциплин: Моделирование систем и процессов, Теория принятия решений, Системы управления базами данных, Автоматизация технологических процессов и производств, Автоматизированные системы управления химико-технологическими процессами и производствами, Принципы построения кроссплатформенного программного обеспечения

3. Цель и задачи изучения дисциплины

Целью освоения дисциплины является формирование у студентов знаний и умений в области алгоритмизации и программирования.

Задачами преподавания дисциплины являются:

- приобретение знаний о синтаксисе и семантике алгоритмического языка программирования, принципах и методологии построения алгоритмов программных систем;
- приобретение знаний о принципах структурного и модульного программирования с поддержкой жизненного цикла программ;
- приобретение знаний о принципах объектно-ориентированного программирования
- формирование и развитие умений проектировать простые программные алгоритмы и реализовывать их с помощью современных средств программирования;
- приобретение и формирование навыков проектирования простых программных алгоритмов и реализации их на языке C++.

4. Содержание дисциплины

Введение в разработку алгоритмов

Основные виды, этапы проектирования и жизненный цикл программных продуктов; синтаксис и семантика алгоритмического языка программирования;

Некоторые основные приемы и алгоритмы. Структурное и модульное программирование; типизация и структуризация программных данных; статические и динамические данные;

Методы разработки алгоритмов. Сложные структуры данных (списки, деревья, сети); потоки ввода-вывода; файлы; проектирование программных алгоритмов (основные принципы и подходы); классы алгоритмов;

Алгоритмы машинной математики. Методы частных целей, подъемы ветвей и границ, эвристика; рекурсия и итерация; сортировка и поиск; методы и средства объектно-ориентированного программирования;

Методы и средства объектно-ориентированного программирования. Стандарты на разработку; Основные понятия ООП: абстракция, инкапсуляция, класс, наследование, объект, полиморфизм, прототип.

5. Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы

В результате освоения ООП специалитета обучающийся должен овладеть следующими компетенциями:

- способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-5)
- способностью использовать современные информационные технологии, технику, прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности (ОПК-3);
- способностью участвовать в работах по разработке алгоритмического и программного обеспечения средств и систем автоматизации и управления процессами (ПК-19);
- способностью выполнять работы по наладке средств программного обеспечения (ПК-23).

и результатами обучения по дисциплине (практике):

Знать:

- принципы работы поисковых систем;
- принципы работы поисковых систем;
- синтаксис и семантику алгоритмического языка программирования, принципы и методологию построения алгоритмов программных систем;
- принципы структурного, модульного и объектно-ориентированного программирования;
- поддержку жизненного цикла программ. (переносится из РПД).

Уметь:

- быстро находить нужную информацию в поисковых системах;
- быстро находить нужную информацию в поисковых системах;
- проектировать простые программные алгоритмы и реализовывать их с помощью современные средства программирования.
- быстро находить нужную информацию в поисковых системах;
- проектировать простые программные алгоритмы и реализовывать их с помощью современные средства программирования.

Владеть:

- навыками целенаправленного использования информации поисковых систем;
- навыками целенаправленного использования информации поисковых систем;
- навыками проектирования простых программных алгоритмов и реализации их на языке программирования;
- навыками проектирования простых программных алгоритмов и реализации их на языке программирования;
- навыками целенаправленного использования информации поисковых систем;
- навыками проектирования простых программных алгоритмов и реализации их на языке программирования C++.

6. Виды учебной работы и их объем*Для дисциплин, изучаемых в течение одного семестра.**Семестр 5*

Вид учебной работы	Объем		в том числе в форме практической подготовки	
	з.е.	акад. ч.	з.е.	акад. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	3	108		
Контактная работа - аудиторные занятия:	1,494	53,8		
Лекции	0,5	18		
Практические занятия (ПЗ)				
Лабораторные работы (ЛР)	0,944	34		
Контроль аттестации	0,022	0,8		
Консультация перед экзаменом	0,028	1		
Самостоятельная работа	0,517	18,6		
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	0,517	18,6		
Форма (ы) контроля:	Экзамен			
Подготовка к экзамену.	0,989	35,6		

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Нормативные документы, используемые при разработке основной образовательной программы

Нормативную правовую базу разработки рабочей программы дисциплины составляют:

Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с учетом дополнений и изменений);

Федеральный закон от 31.07.2020 г №304-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся»;

«Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования — программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры», утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 05.04.2017 г N 301;

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) (ФГОС-3++) по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 9 августа 2021 г. № 730 (Зарегистрировано в Минюсте России 3 сентября 2021 г. N 64887);

Положение о практической подготовке обучающихся, утвержденное приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации и Министерства просвещения Российской Федерации от 5 августа 2020 г. N 885/390 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 11 сентября 2020 г., регистрационный N 59778);

Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн)

Устав ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И. Менделеева;

Положение о Новомосковском институте (филиале) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Локальные нормативные акты Новомосковского института (филиала) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Положение о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятым решением Ученого совета НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019;

Положения об электронной информационно-образовательной среде Новомосковского института (филиала) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»

Основная профессиональная образовательная программа (далее – Программа, ОПОП) составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (уровень бакалавриата) по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 5 августа 2020 г. N 885/390 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 11 сентября 2020 г., регистрационный N 59778) (ФГОС ВО), рекомендациями Учебно-методической комиссии НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой *Автоматизации производственных процессов* НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева (далее – Институт). Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение 1 семестра.

Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в Институте системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий полностью или частично.

2. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Цели освоения учебной дисциплины — ознакомление студентов с проблемами принятия сложных управленческих решений.

Задачи дисциплины:

- приобретение знаний о принципах постановки задач оптимизации; изучение постановок и алгоритмов решения классических задач принятия решений; обоснованный выбор вариантов из множества допустимых; изучение практических алгоритмов принятия решений в сложных ситуациях; освоение возможностей применения конкретных алгоритмов и методов оптимизации;
- приобретение знаний по обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей её достижения, владению культурой мышления;
- приобретение знаний по основам экономики, организации производства, труда и управления;
- формирование и развитие умений работать в команде, решать поставленные задачи во взаимодействии с обществом, коллективом, партнерами, осуществлять деятельность, связанную с руководством действиями отдельных сотрудников, оказывать помощь подчиненным;
- приобретение и формирование навыков решения конкретных технико-экономических, организационных и управленческих вопросов в области автоматизации технологических процессов и производств;
- приобретение и формирование навыков работы с программной системой для математического и имитационного моделирования

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина **Б1.О.29 Теория принятия решений** относится к Обязательной части блока 1 Дисциплины (модули).

Дисциплина базируется на дисциплинах (модулях): Математика, Вычислительная математика, Основы кибернетики, Программирование и алгоритмизация, Физика. Знания, умения и навыки, полученные в ходе изучения дисциплины «Теория принятия решений», являются необходимым для прохождения преддипломной практики, используются студентами при выполнении курсовых и выпускной квалификационной работы.

4. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций и индикаторов их достижения**:

Компетенции и индикаторы их достижения

Наименование категории (группы)	Код и наименование	Код и наименование индикатора достижения
Общепрофессиональные компетенции	ОПК-12 Способен оформлять, представлять и докладывать результаты выполненной работы;	ОПК-12.1. Оформляет результаты выполненной работы в соответствии с установленными нормами и действующими ГОСТ ОПК-12.2. Представляет результаты выполненной работы в виде отчетов, статей, тезисов на государственном языке РФ и на иностранном языке ОПК-12.3. Докладывает результаты выполненной работы на практических занятиях, научных семинарах, конференциях на государственном языке РФ и на иностранном языке

Профессиональные компетенции	ПК-4. Способен аккумулировать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт в области автоматизации технологических процессов, автоматизированного управления жизненным циклом продукции и управления качеством	ПК-4.1. Сбор, обработка, анализ и обобщение передового отечественного и международного опыта в соответствующей области исследований ПК-4.2. Сбор, обработка, анализ и обобщение результатов экспериментов и исследований в соответствующей области знаний ПК-4.3. Подготовка предложений для составления планов и методических программ исследований и разработок, практических рекомендаций по исполнению их результатов
------------------------------	--	---

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

Знать:

– основные понятия, теории принятия решений, состав данных, используемых для принятия решений, математические модели, используемые при принятии решений, критерии сравнения вариантов принимаемых решений

Уметь:

– подготавливать варианты принятия решений, находить необходимые для принятия решений данные, использовать математический аппарат и информационные технологии при определении принимаемого решения

Владеть:

– методами и моделями теории принятия решений, методами и средствами представления результатов, полученных при принятии решений

5. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Общая трудоемкость (з.е./ час): 3/108. Контактная работа аудиторная 50,35 час., из них: лекции -16 час, лабораторные – 16 час, практические занятия 18 час. Самостоятельная работа студента 57,65 час. Форма промежуточного контроля: зачёт. Дисциплина изучается на 3 курсе в 6 семестре.

Вид учебной работы	Объем		в том числе в форме практической подготовки	
	з.е.	акад. ч.	з.е.	акад. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	3	108		
Контактная работа - аудиторные занятия:	1,394	50,2		
Лекции	0,444	16		
Практические занятия (ПЗ)	0,5	18		
Лабораторные работы (ЛР)	0,444	16		
Контактная самостоятельная работа (групповые консультации и индивидуальная работа обучающихся с педагогическим работником)				
Контактная работа - промежуточная аттестация	0,056	0,2		
Самостоятельная работа	1,606	57,8		
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	0,75	27		
Подготовка к лабораторным работам (ЛР)	0,522	18,8		
Подготовка к практическим занятиям (ПЗ)	0,333	12		
Форма (ы) контроля: зачёт				
Экзамен	–	–		
Подготовка к экзамену.	–	–		

6. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	ак. часов								
		Всего	в т.ч. в форме практ. подг.	Лекции	в т.ч. в форме практ. подг.	Прак. зан.	в т.ч. в форме практ. подг.	Лаб. работы	в т.ч. в форме практ. подг.	Сам. работа
1.	Раздел 1. Основные понятия и определения	10	–	2	–	–	–	2	–	6
2.	Раздел 2. Задача линейного программирования.	14	–	2	–	4	–	2	–	6
3.	Раздел 3. Транспортная задача.	14	–	2	–	4	–	2	–	6
4.	Раздел 4. Задачи комбинаторного типа.	16	–	2	–	4	–	2	–	8
5.	Раздел 5. Элементы теории игр	15,8	–	2	–	–	–	2	–	11,8
6.	Раздел 6. Задача о назначениях.	12	–	2	–	2	–	2	–	6
7.	Раздел 7. Целочисленное линейное программирование.	14	–	2	–	4	–	2	–	6
8.	Раздел 8. Квадратичное программирование	12	–	2	–	–	–	2	–	8
	Контроль аттестации	0,2								
	ИТОГО	108	–	16	–	18	–	16	–	57,8

6.2. Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Основные понятия и определения

Понятие системы. Системы с активными элементами. Проблема принятия решения. Методы и модели принятия решения. Этапы построения оптимизационных моделей. Методологические основы теории принятия решений. Задачи выбора решений, отношения, функции выбора, функции полезности, критерии.

Раздел 2. Задача линейного программирования

Постановка задачи линейного программирования (ЗЛП). Симплексный алгоритм и метод решения ЗЛП. Двойственная ЗЛП. Анализ линейной модели на чувствительность. Пример.

Раздел 3. Транспортная задача

Постановка классической транспортной задачи. Алгоритм решения транспортной задачи. Пример.

Раздел 4. Задачи комбинаторного типа

Задача коммивояжера. Метод ветвей и границ. Назначение и вычисление нижних граничных оценок.

Процесс ветвления. Пример.

Раздел 5. Элементы теории игр

Основные понятия теории игр. Конечные матричные антагонистические игры. Основная теорема матричных игр. Решение матричной игры. Пример. Сведение матричной игры к задаче линейного программирования. Элементы теории статистических решений. Критерии, применяемые при решении задач оптимизации. Пример

Раздел 6. Задача о назначениях

Математическая постановка задачи выбора. Венгерский алгоритм решения. Пример.

Раздел 7. Целочисленное линейное программирование

Постановка задачи. Метод Гомори. Принципы формирования дополнительных ограничений. Пример.

Раздел 8. Квадратичное программирование

Постановка задачи квадратичного программирования. Преобразование целевой функции. Квадратичный симплексный алгоритм. Пример

7. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

В результате освоения дисциплины студент должен:	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3	Раздел 4	Раздел 5	Раздел 6	Раздел 7	Раздел 8
Знать:								
– основные понятия, теории принятия решений, состав данных, используемых для принятия решений, математические модели, используемые при принятии решений, критерии сравнения вариантов принимаемых	+	+	+	+	+	+	+	+
Уметь:								
подготавливать варианты принятия решений, находить необходимые для принятия решений данные, использовать математический аппарат и информационные технологии при определении принимаемого решения	+	+	+	+	+	+	+	+
Владеть:								
– методами и моделями теории принятия решений, методами и средствами представления результатов, полученных при принятии решений	+	+	+	+	+	+	+	+

В результате освоения дисциплины студент должен овладеть следующими компетенциями и индикаторами их достижения:

Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения УК	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3	Раздел 4	Раздел 5	Раздел 6	Раздел 7	Раздел 8
1	ОПК-12. Способен оформлять, представлять и докладывать результаты выполненной работы;								
	ОПК-12.1. Оформляет результаты выполненной работы в соответствии с установленными нормами и действующими ГОСТ	+	+	+	+	+	+	+	+
	ОПК-12.2. Представляет результаты выполненной работы в виде отчетов, статей, тезисов на государственном языке РФ и на иностранном языке	+	+	+	+	+	+	+	+
	ОПК-12.2. Докладывает результаты выполненной работы на практических занятиях, научных семинарах, конференциях на государственном языке РФ и на иностранном языке	+	+	+	+	+	+	+	+

2	ПК-4. Способен аккумулировать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт в области автоматизации технологических процессов, автоматизированного управления жизненным циклом продукции и управления качеством	ПК-4.1. Сбор, обработка, анализ и обобщение передового отечественного и международного опыта в соответствующей области исследований	+	+	+	+	+	+	+	+
		ПК-4.2. Сбор, обработка, анализ и обобщение результатов экспериментов и исследований в соответствующей области знаний	+	+	+	+	+	+	+	+
		ПК-4.3. Подготовка предложений для составления планов и методических программ исследований и разработок, практических рекомендаций по исполнению их результатов	+	+	+	+	+	+	+	+

8. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

8.1. Практические занятия

Практические занятия способствуют закреплению учебного материала, изучаемого в дисциплине «Теория принятия решений», позволяют формировать навыки использования методов и средств пакетов программ для решения задач, связанных с математическими методами решения, применения пакетов программ при решение конкретных задач.

Практические занятия и разделы, которые они охватывают

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика практических занятий	Часы
1	2	Задача линейного программирования	4
2	3	Транспортная задача.	4
3	4	Задачи комбинаторного типа.	4
4	6	Задача о назначениях.	2
5	7	Целочисленное линейное программирование.	4

8.2. Лабораторные занятия

Выполнение лабораторного практикума способствует закреплению учебного материала, изучаемого в дисциплине «Теория принятия решений», позволяет формировать навыки использования методов и средств пакетов программ для решения задач, связанных с математическими методами решения, применения пакетов программ при решение конкретных задач.

Лабораторные работы и разделы, которые они охватывают

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Часы
1	1, 2	Построение линейных оптимизационных моделей	4
2	3	Решение транспортной задачи	2
3	4	Изучение метода ветвей и границ	2
4	5	Решение матричных игр	2
5	6	Решение задачи о назначениях	2
6	7	Решение задачи целочисленного программирования	2
7	8	Решение задачи квадратичного программирования	2

9. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Самостоятельная работа проводится с целью освоения знаний и умений по дисциплине и предусматривает:

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-

библиотечными системами;

- выполнение индивидуальных заданий;
- участие в семинарах, конференциях, проводимых в Институте по тематике дисциплины;
- подготовку к выполнению контрольных работ по материалу лекционного курса;
- подготовку к сдаче *зачёта* по дисциплине.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам надо осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

10. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Оценочные материалы представлены в виде отдельного документа – Фонда оценочных средств, являющегося неотъемлемой частью рабочей программы дисциплины.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) – русский. Для всех видов аудиторных занятий «час» устанавливается продолжительностью 45 минут. Зачетная единица составляет 27 астрономических часов или 36 академических час. Через каждые 45 мин контактной работы делается перерыв продолжительностью 5 мин, а после двух час контактной работы делается перерыв продолжительностью 10 мин.

Сетевая форма реализации программы дисциплины не используется.

Обучающийся имеет право на зачет результатов обучения по дисциплине, если она освоена им при получении среднего профессионального образования и (или) высшего образования, а также дополнительного образования (при наличии) (далее - зачет результатов обучения). Зачтенные результаты обучения учитываются в качестве результатов промежуточной аттестации в установленном в Институте порядке.

11.1. Образовательные технологии

Образовательный процесс при освоении дисциплины основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Возможна реализация ОПОП с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и семинарскими (практическими) занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде. При проведении учебных занятий обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, ролевых игр, тренингов, анализ ситуаций и имитационных моделей, преподавание дисциплин (модулей) в форме курсов, составленных на основе результатов научных исследований, проводимых организацией, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

11.2. Лекции

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов содержания дисциплины.

На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс обеспечивает более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется среднестатистическому студенту на самостоятельное изучение материала.

11.3. Занятия семинарского типа

Текущий контроль на семинарских занятиях проводится в устно в виде выставления оценки за решение задачи .

11.4. Лабораторные работы

Лабораторный практикум начинается с ознакомления с техникой безопасности.

По каждой лабораторной работе студент оформляет письменный отчет. Текущий контроль на лабораторных работах проводится в виде устных опросов – «защита» по итогам лабораторных работ. Оценивается ход лабораторных работ, достигнутые результаты, качество оформление отчета, своевременность сдачи.

11.5. Самостоятельная работа студента

Для успешного усвоения дисциплины необходимо не только посещать аудиторские занятия, но и вести активную самостоятельную работу. При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- изучить рекомендованную основную и дополнительную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- самостоятельно выполнить индивидуальные задания;
- использовать для самопроверки материала оценочные средства.

Индивидуальное задание оценивается по следующим критериям:

- правильность выполнения задания;
- аккуратность в оформлении работы;
- использование специальной литературы;
- своевременная сдача выполненного задания (указывается преподавателем).

11.6. Методические рекомендации для преподавателей

Основные принципы обучения

1. Цель обучения – развить мышление, выработать мировоззрение; познакомить с идеями и методами науки, научить применять принципы и законы для решения простых и нестандартных задач профессиональной деятельности.

2. Обучение должно органически сочетаться с воспитанием. Нужно развивать в студентах волевые качества и трудолюбие. Ненавязчиво, к месту прививать элементы культуры поведения. В частности, преподаватель должен личным примером воспитывать в студентах пунктуальность и уважение к чужому времени. Недопустимо преподавание односеместровой учебной дисциплины превращать в многосеместровое. Возникшая академическая задолженность должна быть ликвидирована в период следующего семестра до начала зачетной недели.

3. Обучение должно быть не пассивным (сообщим студентам некоторый объем информации, расскажем, как решаются те или иные задачи), а активным. Нужно строить обучение так, чтобы в овладении материалом основную роль играла память логическая, а не формальная. Запоминание должно достигаться через глубокое понимание.

4. Одно из важнейших условий успешного обучения – умение организовать работу студентов.

5. Отношение преподавателя к студентам должно носить характер доброжелательной требовательности. Для стимулирования работы студентов нужно использовать поощрение, одобрение, похвалу, но не порицание (порицание может применяться лишь как исключение). Преподаватель должен быть для студентов доступным.

6. Необходим регулярный контроль работы студентов. Правильно поставленный, он помогает им организовать систематические занятия, а преподавателю достичь высоких результатов в обучении.

7. Важнейшей задачей преподавателей, ведущих занятия по дисциплине, является выработка у студентов осознания необходимости и полезности знания дисциплины как теоретической и практической основы для изучения профильных дисциплин.

8. С целью более эффективного усвоения студентами материала данной дисциплины рекомендуется при проведении лекционных, практических и лабораторных занятий использовать современные технические средства обучения, а именно презентации лекций, наглядные пособия в виде схем приборов, деталей и конструкций приборов, компьютерное тестирование.

9. Для более глубокого изучения предмета и подготовки ряда вопросов (тем) для самостоятельного изучения по разделам дисциплины преподаватель предоставляет студентам необходимую информацию о использовании учебно-методического обеспечения: учебниках, учебных пособиях, сборниках примеров и задач и описание лабораторных работ, наличии Интернет-ресурсов.

При текущем контроле рекомендуется использовать компьютерное или бланковое тестирование, контрольные коллоквиумы или контрольные работы.

Контрольное (итоговое) тестирование включает в себя задания по всем темам раздела рабочей программы дисциплины.

10. Цель лекции – формирование у студентов ориентировочной основы для последующего усвоения материала методом самостоятельной работы. Содержание лекции должно отвечать следующим дидактическим требованиям:

- изложение материала от простого к сложному, от известного к неизвестному;
- логичность, четкость и ясность в изложении материала;
- возможность проблемного изложения, дискуссии, диалога с целью активизации деятельности студентов;
- опора смысловой части лекции на подлинные факты, события, явления, статистические данные;
- тесная связь теоретических положений и выводов с практикой и будущей профессиональной деятельностью студентов.

Преподаватель, читающий лекционные курсы, должен знать существующие в педагогической практике варианты лекций, их дидактические и воспитывающие возможности, а также их место в структуре процесса обучения.

11. При проведении аттестации студентов важно всегда помнить, что систематичность, объективность, аргументированность – главные принципы, на которых основаны контроль и оценка знаний студентов. Знание критериев оценки знаний обязательно для преподавателя и студента.

Организация лабораторного практикума

Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении дисциплины. Каждый студент должен выполнить 5 лабораторных работ за семестр.

Все студенты перед началом работы в лаборатории проходят инструктаж по технике безопасности. Каждый сту-

дент в специальном журнале ставит свою подпись о том, что он прослушал инструктаж по технике безопасности работы в лаборатории и обязуется выполнять все пункты инструкции по технике безопасности.

1. Студенты не допускаются к работе в лаборатории в верхней одежде.
 2. Студент допускается к выполнению работы только после «допуска», т.е. проверки преподавателем готовности студента.
 3. Студентам, пропустившим занятия по уважительным причинам (имеется допуск из деканата), предоставляется возможность ее выполнения во время указанное ведущим преподавателем. Студентам, пропустившим занятия по неуважительным причинам, предоставляется возможность ее выполнения в зачетную неделю на «дублерском» занятии во время указанное ведущим преподавателем. Студенты, нуждающиеся в дополнительной подготовке, могут воспользоваться услугами Центра дополнительного образования и профессиональной подготовки.
 4. В течение одного занятия, как правило, допускается выполнение не более одной лабораторной работы.
 5. Не допускается совместная работа 2-х и большего числа студентов за одним компьютером.
6. Журнал преподавателя хранится в преподавательской. Правила ведения журнала преподавателя.
1. В графе журнала учета выполненных студентами лабораторных работ делается отметка о выполнении. Если работа «защищена», делается отметка о защите с указанием даты.
 2. В случае отсутствия студента на лабораторном занятии в журнале учета выполненных студентами лабораторных работ пишется «нб».
 3. Около работы, пропущенной по уважительной причине (допуск из деканата), пишется «ув».

Правила работы преподавателей в лаборатории в зачетную неделю

1. К выполнению работ допускаются студенты, которым лектор или ведущий преподаватель предоставил допуск.
 2. Дежурный преподаватель делает отметку о выполнении лабораторной работы в журнале студента и в журнале учета выполненных студентами лабораторных работ.
- С согласия ведущего преподавателя студент может защитить работу дежурному преподавателю, проводившему занятия. Студент, не успевший выполнить работу на занятии, приглашается для ее выполнения повторно.
3. Лабораторные работы, выполненные в течение семестра, принимает тот преподаватель, который проводил занятия с группой в течение семестра. В случае отсутствия по уважительной причине этого преподавателя на зачетной неделе, зачет по лаборатории принимает лектор. При отсутствии лектора – зав. кафедрой.
 4. Во время проведения лабораторных работ учебно-вспомогательный персонал лаборатории работает под руководством ведущих занятий преподавателей и зав. лабораториями.

11.7. Методические указания для студентов

По подготовке к лекционным занятиям

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления теоретических знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет. Студентам необходимо:

1. перед каждой лекцией просматривать рабочую программу дисциплины;
2. перед следующей лекцией необходимо просмотреть по конспекту материал предыдущей.

При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале не удалось, необходимо обратиться к лектору или к преподавателю на практических занятиях. Не оставляйте «белых пятен» в освоении материала!

По самостоятельному выполнению индивидуальных заданий

Усвоение материала дисциплины во многом зависит от осмысленного выполнения домашнего задания.

При решении задач целесообразно руководствоваться следующими правилами.

1. Прежде всего, нужно хорошо вникнуть в условие задачи, записать кратко ее условие.
2. Если позволяет характер задачи, обязательно сделайте рисунок, поясняющий ее сущность.
3. За редкими исключениями, каждая задача должна быть сначала решена в общем виде (т.е. в буквенных обозначениях, а не в числах), причем искомая величина должна быть выражена через заданные величины.
4. Получив решение в общем виде, нужно проверить, правильную ли оно имеет размерность.
5. Если это возможно, исследовать поведение решения в предельных случаях.
6. В тех случаях, когда в процессе нахождения искомых величин приходится решать систему нескольких громоздких уравнений, целесообразно сначала подставить в эти уравнения числовые значения коэффициентов и лишь затем определять значения искомых величин.

7. При подстановке в уравнение числовых значений обозначенных величин, обратите внимание на то, чтобы все эти значения были в одной и той же системе единиц. Чтобы облегчить определение порядка вычисляемой величины, полезно представить исходные величины в виде чисел, близких к единице, умноженных на 10 в соответствующей степени (например, вместо 24 700 подставить $2,47 \cdot 10^4$, вместо 0,00086 – число $0,86 \cdot 10^{-3}$ и т. д.).

8. Получив числовой ответ, нужно оценить его правдоподобность. Такая оценка может в ряде случаев обнаружить ошибочность полученного результата.

Решение задач принесет наибольшую пользу только в том случае, если обучающийся решает задачи самостоятельно. Решить задачу без помощи, без подсказки часто бывает нелегко и не всегда удается. Но даже не увенчавшиеся успехом попытки найти решение, если они предпринимались достаточно настойчиво, приносят ощутимую пользу, так как развивают мышление и укрепляют волю. Решение задач ни в коем случае не следует откладывать на последний вечер перед занятиями, как, к сожалению, нередко поступают студенты. В этом случае более сложные и притом наиболее содержательные и полезные задачи заведомо не могут быть решены. В рекомендуемых учебниках и сборниках задач, в разделе, в котором помещены задачи для решения, имеются примеры (рассмотренные задачи). Поэтому толчком к решению данной задачи может послужить ознакомление с несколькими решенными задачами.

По подготовке к лабораторному практикуму

1. Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении курса РРС. Каждый студент за один семестр должен выполнить по индивидуальному графику (если специально не оговорено) лабораторных работ, указанных в «маршрутном» листе. График работ студент получает за неделю до начала лабораторного практикума.

2. Каждый студент перед началом семестра получает полный комплект литературы – набор учебных пособий, в которых помещены описания лабораторных работ. Инструкции по лабораторным работам, отсутствующим в учебных пособиях, имеются в читальном зале библиотеки и в соответствующей лаборатории на кафедре и каждый студент может получить ее во временное пользование. Описание каждой лабораторной работы содержит достаточно проработанное теоретическое введение, основные расчетные формулы и формулы расчета погрешности, подробное описание лабораторной установки, сценарий проведения лабораторной работы, виды таблиц, для внесения в них результатов измерений, контрольные вопросы, дающие студенту возможность осуществить самоконтроль уровня своей подготовки к работе.

3. Студентам, пропустившим занятия по уважительным причинам (имеется допуск из деканата), предоставляется возможность ее выполнения во время указанное ведущим преподавателем. Студентам, пропустившим занятия по неуважительным причинам, предоставляется возможность ее выполнения в зачетную неделю на «дублерском» занятии во время, указанное ведущим преподавателем.

4. В течение одного занятия допускается выполнение не более одной лабораторной работы.

5. Не допускается совместная работа 2-х и большего числа студентов за одной установкой, если это не предусмотрено методическими указаниями к выполнению данной работы.

6. На титульном листе лабораторного журнала должны быть указаны фамилия и инициалы студента, код учебной группы.

По работе с литературой

В рабочей программе дисциплины представлен список основной и дополнительной литературы – это учебники, учебно-методические пособия или указания. Дополнительная литература – учебники, монографии, сборники научных трудов, журнальные и газетные статьи, различные справочники, энциклопедии, Интернет-ресурсы.

Любая форма самостоятельной работы студента (подготовка к семинарскому занятию, докладу и т.п.) начинается с изучения соответствующей литературы как в библиотеке / электронно-библиотечной системе, так и дома. Изучение указанных источников расширяет границы понимания предмета дисциплины.

При работе с литературой выделяются следующие виды записей. Конспект – краткая схематическая запись основного содержания научной работы. Целью является не переписывание произведения, а выявление его логики, системы доказательств, основных выводов. Хороший конспект должен сочетать полноту изложения с краткостью. Цитата – точное воспроизведение текста. Заключается в кавычки. Точно указывается страница источника. Тезисы – концентрированное изложение основных положений прочитанного материала. Аннотация – очень краткое изложение содержания прочитанной работы. Резюме – наиболее общие выводы и положения работы, ее концептуальные итоги.

11.8. Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Профессорско-преподавательский состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

Предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования).

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Лабораторные работы выполняются методом вычислительного эксперимента.

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов при тестировании с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

12. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Информационную поддержку освоения дисциплины осуществляет библиотека Института, которая обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда на 01.03.2021 г составляет более 405 000 экз.

Библиотека располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. Библиотека обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Института и Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

12.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

а) основная литература

Основная литература	Режим доступа	Обеспеченность
Системный анализ процессов химической технологии: энтропийный и вариационный методы неравновесной термодинамики в задачах химической технологии [Текст] / В. В. Кафаров, И. Н. Дорохов, Э. М. Кольцова. - М. : Наука, 1988. - 367 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
Павлов, Ю.Л. Системный анализ химико-технологических процессов как объектов управления и методы настройки регуляторов [Электронный ресурс] : учебное пособие / Ю.Л. Павлов, Н.Н. Зиятдинов, Д.А. Рыжов. — Электрон. дан. — Казань : КНИТУ, 2013. — 88 с.	https://e.lanbook.com/book/73414	Да

б) дополнительная литература

Основная литература	Режим доступа	Обеспеченность
---------------------	---------------	----------------

Силин В.В., Маслова Н.В. «Теория принятия решений» Учебно-методическое пособие. / РХТУ им. Д.И. Менделеева, Новомосковский ин-т. Новомосковск, 2011. -56с	Библиотека НИ РХТУ	Да
Теория принятия решений: Сб. описаний лаб. Работ / РХТУ им. Д.И. Менделеева, Новомосковский ин-т; Сост.: В.В. Силин, Н.В. Маслова. Новомосковск, 2011. -84 с. http://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=305	Библиотека НИ РХТУ, moodle	Да
Методические указания, программа курса и контрольные задания Часть 1,2,3,4,5/ Новомосковский институт (филиал) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева». Сост.: Силин В.В., Маслова Н.В. Новомосковск, 2013. - 21 с. http://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=305	Библиотека НИ РХТУ, moodle	Да

12.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

Презентации к лекциям

Методические рекомендации по выполнению лабораторных работ.

12.3. Информационные и информационно-образовательные ресурсы

При освоении дисциплины студенты должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

1. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: <http://window.edu.ru/> (дата обращения: 11.04.2023).
2. Сайт кафедры «Автоавтоматизация производственных процессов» НИ РХТУ им.Д.И.Менделеева. URL: <https://www.nirhtu.ru/faculties/cybernetics/app.html> (дата обращения: 11.04.2023).
3. Сайт библиотеки НИ РХТУ им.Д.И.Менделеева. URL: <https://www.nirhtu.ru/administration/library.html> (дата обращения: 11.04.2023).
4. Сайты дисциплины:
URL: <https://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=878> (дата обращения: 11.04.2023).

ЭБС «Издательство «Лань» (договор № 33.03-Р-3.1-5182/2022 от 26.09.2022г.; договор № 33.03-Л-3.1-5181/2022 от 26.09.2022г. Срок действия с 26.09.2022г. по 25.09.2023г.) - <https://e.lanbook.com/>
ЭБС «Электронное издательство ЮРАЙТ» (договор № 33.03-Л-3.1-6138/2023 от 20.04.2023г. Срок действия с 20.04.2023г. по 19.04.2024г.) - <https://urait.ru/>
ЭБС «ZNANIUM» (договор № 769 эбс / 33.02-Р-3.1-6158/2023 ИКЗ 2217707072637770701001000900115814244 от 24.04.2023г. Срок действия с 24.04.2023г. по 23.04.2024г.) - <https://znanium.com/>
ЭБС «Консультант студента» (договор № 818КС/01-2023/33.02-Л-3.1-6152/2023 от 26.04.2023г. Срок действия с 26.04.2023г. по 25.04.2024г.) - <https://studentlibrary.ru/>
Научная электронная библиотека «КиберЛенинка» - <https://cyberleninka.ru/>
Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU - <https://elibrary.ru/>

1. Интернет-версия справочно-правовой системы «Гарант» (информационно-правовой портал «Гарант.ру») - <http://garant.ru/>
2. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» - <http://window.edu.ru/>
3. Российская государственная библиотека (РГБ) (информационно-справочная система) - <http://olden.rsl.ru/>
4. Российская национальная библиотека (информационно-справочная система) - <http://nlr.ru/>
5. Российская Книжная Палата (информационно-справочная система) - <http://www.bookchamber.ru/>
6. Профессиональная база данных. Энциклопедия - <http://uor-nsk.ru/>
7. Профессиональная база данных «Oxford dictionaries» (Оксфордские словари) - <http://www.natcorp.ox.ac.uk/>
8. Портал для аспирантов - <http://aspirantura.spb.ru/>
9. Электронный ресурс «Все для студента» - <https://twirpx.com/>

13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «*Профильное программное обеспечение для решения задач профессиональной деятельности*» проводятся в форме аудиторных, лабораторных занятий и самостоятельной работы обучающегося.

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспеченные доступом в электронную информационно-образовательную среду Института, помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Приспособленность помещений для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья
Лекционная аудитория (108 учебный корпус 1, Трудовые Резервы, 29)	Учебная мебель, доска. Презентационная техника: ноутбук, проектор, экран (постоянное место хранения: ауд.109а)	приспособлено (аудитория на первом этаже)
Аудитория для практических и лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, проведения текущего контроля и промежуточной аттестации (310, учебный корпус 1, Трудовые Резервы, 29)	Учебная мебель, доска Презентационная техника: ноутбук, проектор, экран	приспособлено* для слабовидящих, слабослышащих и иных видов соматических заболеваний и лиц с ОВЗ
Аудитория для лиц с ограниченными возможностями и самостоятельной работы студентов (107 учебный корпус 1, Трудовые Резервы, 29)	Учебная мебель, доска ПК (2шт) Доступ в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога НИ РХТУ, системе управления учебными курсами Moodle	приспособлено (аудитория на первом этаже, отсутствие порогов)

13.1. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:

Компьютер процессор Intel Pentium ® Gold 4 ГГц, с оперативной памятью 8 Гбайт, жестким диском 460 Гбайт с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, с неограниченным доступом в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога Института, системе управления учебными курсами Moodle, учебно-методическим материалам.

Ноутбук Fujitsu Lifebook Intel Pentium (R) 2,2 ГГц, память 512 Мбайт, диск 56 Гбайт

Настольный проектор Benq MX503, разрешение XGA (1024x768), регулируемое фокусное расстояние 2,56-2,8м, лампа 190Вт.

Мобильный экран на штативе Lumien EcoView 150x150см

Лазерный принтер HP P1005, черно-белый, формат А4.

13.2. Программное обеспечение

Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа

Название	Назначение	Тип лицензии
MS Windows 10 Pro	Операционная систем	коммерческая
MS Office 2019 Standart	Офисный пакет	коммерческая
CorelDRAW Graphics Suite 2021	Графический редактор	коммерческая
DocsVision 5.5 клиент	Клиент системы документооборота	коммерческая
Autodesk AutoCAD 2021	CAD	коммерческая
Kaspersky Endpoint Security for Windows	Защита рабочих станций	коммерческая 22.08.2022 — 05.09.2023
3S CoDeSys V2.3.9.41	SCADA система	демо-версия
TraceMode 6.10.1	SCADA система	демо-версия

MotorTester 10.4.1	Для проверки двигателей	демо-версия
SimInTech	Моделирование динамических систем	демо-версия
Apache NetBeans	IDE	open source
MS Visual Studio Community Edition	IDE	free
Scilab 6.1.1	Математические вычисления	open source
Oracle VM VirtualBox	Среда виртуализации	free

14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Раздел 1. Основные понятия и определения	<p><i>Знает</i></p> <ul style="list-style-type: none"> — основные понятия, теории принятия решений, состав данных, используемых для принятия решений, математические модели, используемые при принятии решений, критерии сравнения вариантов принимаемых решений <p><i>Умеет</i></p> <ul style="list-style-type: none"> — подготавливать варианты принятия решений, находить необходимые для принятия решений данные, использовать математический аппарат и информационные технологии при определении принимаемого решения <p><i>Владеет</i></p> <ul style="list-style-type: none"> — методами и моделями теории принятия решений, методами и средствами представления результатов, полученных при принятии решений 	<p>Оценка за индивидуальное задание</p> <p>Оценка при тестировании</p>
Раздел 2. Задача линейного программирования.	<p><i>Знает</i></p> <ul style="list-style-type: none"> — основные понятия, теории принятия решений, состав данных, используемых для принятия решений, математические модели, используемые при принятии решений, критерии сравнения вариантов принимаемых решений <p><i>Умеет</i></p> <ul style="list-style-type: none"> — подготавливать варианты принятия решений, находить необходимые для принятия решений данные, использовать математический аппарат и информационные технологии при определении принимаемого решения <p><i>Владеет</i></p> <ul style="list-style-type: none"> — методами и моделями теории принятия решений, методами и средствами представления результатов, полученных при принятии решений 	<p>Оценка при тестировании</p>

<p>Раздел 3. Транспортная задача.</p>	<p>Знает — основные понятия, теории принятия решений, состав данных, используемых для принятия решений, математические модели, используемые при принятии решений, критерии сравнения вариантов принимаемых решений</p> <p>Умеет — подготавливать варианты принятия решений, находить необходимые для принятия решений данные, использовать математический аппарат и информационные технологии при определении принимаемого решения</p> <p>Владеет — методами и моделями теории принятия решений, методами и средствами представления результатов, полученных при принятии решений</p>	<p>Оценка при тестировании</p>
<p>Раздел 4. Задачи комбинаторного типа</p>	<p>Знает — основные понятия, теории принятия решений, состав данных, используемых для принятия решений, математические модели, используемые при принятии решений, критерии сравнения вариантов принимаемых решений</p> <p>Умеет — подготавливать варианты принятия решений, находить необходимые для принятия решений данные, использовать математический аппарат и информационные технологии при определении принимаемого решения</p> <p>Владеет — методами и моделями теории принятия решений, методами и средствами представления результатов, полученных при принятии решений</p>	<p>Оценка при тестировании</p>
<p>Раздел 5. Элементы теории игр</p>	<p>Знает — основные понятия, теории принятия решений, состав данных, используемых для принятия решений, математические модели, используемые при принятии решений, критерии сравнения вариантов принимаемых решений</p> <p>Умеет — подготавливать варианты принятия решений, находить необходимые для принятия решений данные, использовать математический аппарат и информационные технологии при определении принимаемого решения</p> <p>Владеет — методами и моделями теории принятия решений, методами и средствами представления результатов, полученных при принятии решений</p>	<p>Оценка при тестировании</p>

<p>Раздел 6. Задача о назначениях.</p>	<p>Знает — основные понятия, теории принятия решений, состав данных, используемых для принятия решений, математические модели, используемые при принятии решений, критерии сравнения вариантов принимаемых решений</p> <p>Умеет — подготавливать варианты принятия решений, находить необходимые для принятия решений данные, использовать математический аппарат и информационные технологии при определении принимаемого решения</p> <p>Владеет — методами и моделями теории принятия решений, методами и средствами представления результатов, полученных при принятии решений</p>	<p>Оценка при тестировании</p>
<p>Раздел 7. Целочисленное программирование</p>	<p>Знает — основные понятия, теории принятия решений, состав данных, используемых для принятия решений, математические модели, используемые при принятии решений, критерии сравнения вариантов принимаемых решений</p> <p>Умеет — подготавливать варианты принятия решений, находить необходимые для принятия решений данные, использовать математический аппарат и информационные технологии при определении принимаемого решения</p> <p>Владеет — методами и моделями теории принятия решений, методами и средствами представления результатов, полученных при принятии решений</p>	<p>Оценка при тестировании</p>
<p>Раздел 8. Квадратичное программирование</p>	<p>Знает — основные понятия, теории принятия решений, состав данных, используемых для принятия решений, математические модели, используемые при принятии решений, критерии сравнения вариантов принимаемых решений</p> <p>Умеет — подготавливать варианты принятия решений, находить необходимые для принятия решений данные, использовать математический аппарат и информационные технологии при определении принимаемого решения</p> <p>Владеет — методами и моделями теории принятия решений, методами и средствами представления результатов, полученных при принятии решений</p>	<p>Оценка при тестировании</p>

АННОТАЦИЯ
рабочей программы дисциплины
Теория принятия решений

1. Общая трудоемкость (з.е./ак. час): 3 з.е./108 ак.час. Формы промежуточного контроля: зачет.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина **Б1.О.29 Теория принятия решений** относится к Обязательной части блока 1 Дисциплины (модули).

Дисциплина базируется на дисциплинах (модулях): Математика, Вычислительная математика, Основы кибернетики, Программирование и алгоритмизация, Физика. Знания, умения и навыки, полученные в ходе изучения дисциплины «Теория принятия решений», являются необходимым для прохождения преддипломной практики, используются студентами при выполнении курсовых и выпускной квалификационной работы.

3. Цель и задачи изучения дисциплины

Цели освоения учебной дисциплины — ознакомление студентов с проблемами принятия сложных управленческих решений..

Задачи дисциплины:

- приобретение знаний о принципах постановки задач оптимизации; изучение постановок и алгоритмов решения классических задач принятия решений; обоснованный выбор вариантов из множества допустимых; изучение практических алгоритмов принятия решений в сложных ситуациях; освоение возможностей применения конкретных алгоритмов и методов оптимизации
- приобретение знаний по обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей её достижения, владению культурой мышления
- приобретение знаний по основам экономики, организации производства, труда и управления
- формирование и развитие умений работать в команде, решать поставленные задачи во взаимодействии с обществом, коллективом, партнерами, осуществлять деятельность, связанную с руководством действиями отдельных сотрудников, оказывать помощь подчиненным
- приобретение и формирование навыков решения конкретных технико-экономических, организационных и управленческих вопросов в области автоматизации технологических процессов и производств
- приобретение и формирование навыков работы с программной системой для математического и имитационного моделирования

4. Содержание дисциплины

Основные понятия и определения. Задача линейного программирования. Транспортная задача. Задачи комбинаторного типа. Элементы теории игр. Задача о назначениях. Целочисленное линейное программирование. Квадратичное программирование.

5. Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы

В результате освоения ООП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими компетенциями и индикаторами достижения компетенций:

Компетенции и индикаторы их достижения

Наименование категории (группы)	Код и наименование	Код и наименование индикатора достижения
Общепрофессиональные компетенции	ОПК-12 Способен оформлять, представлять и докладывать результаты выполненной работы;	ОПК-12.1. Оформляет результаты выполненной работы в соответствии с установленными нормами и действующими ГОСТ ОПК-12.2. Представляет результаты выполненной работы в виде отчетов, статей, тезисов на государственном языке РФ и на иностранном языке ОПК-12.3. Докладывает результаты выполненной работы на практических занятиях, научных семинарах, конференциях на государственном языке РФ и на иностранном языке

Профессиональные компетенции	ПК-4. Способен аккумулировать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт в области автоматизации технологических процессов, автоматизированного управления жизненным циклом продукции и управления качеством	ПК-4.1. Сбор, обработка, анализ и обобщение передового отечественного и международного опыта в соответствующей области исследований ПК-4.2. Сбор, обработка, анализ и обобщение результатов экспериментов и исследований в соответствующей области знаний ПК-4.3. Подготовка предложений для составления планов и методических программ исследований и разработок, практических рекомендаций по исполнению их результатов
------------------------------	--	---

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

Знать:

– основные понятия, теории принятия решений, состав данных, используемых для принятия решений, математические модели, используемые при принятии решений, критерии сравнения вариантов принимаемых решений

– Уметь:

– подготавливать варианты принятия решений, находить необходимые для принятия решений данные, использовать математический аппарат и информационные технологии при определении принимаемого решения

Владеть:

— методами и моделями теории принятия решений, методами и средствами представления результатов, полученных при принятии решений

5. Виды учебной работы и их объем

Вид учебной работы	Объем		в том числе в форме практической подготовки	
	з.е.	акад. ч.	з.е.	акад. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	3	108		
Контактная работа - аудиторные занятия:	1,394	50,2		
Лекции	0,444	16		
Практические занятия (ПЗ)	0,5	18		
Лабораторные работы (ЛР)	0,444	16		
Контактная самостоятельная работа (групповые консультации и индивидуальная работа обучающихся с педагогическим работником)				
Контактная работа - промежуточная аттестация	0,056	0,2		
Самостоятельная работа	1,606	57,8		
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	0,75	27		
Подготовка к лабораторным работам (ЛР)	0,522	18,8		
Подготовка к практическим занятиям (ПЗ)	0,333	12		
Форма (ы) контроля: зачёт				
Экзамен	–	–		
Подготовка к экзамену.	–	–		

ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Нормативные документы, используемые при разработке основной образовательной программы

Нормативную правовую базу разработки рабочей программы дисциплины составляют:

Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с учетом дополнений и изменений);

Федеральный закон от 31.07.2020 г №304-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся»;

«Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования — программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры», утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 05.04.2017 г N 301;

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) (ФГОС-3++) по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 9 августа 2021 г. № 730 (Зарегистрировано в Минюсте России 3 сентября 2021 г. N 64887);

Положение о практической подготовке обучающихся, утвержденное приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации и Министерства просвещения Российской Федерации от 5 августа 2020 г. N 885/390 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 11 сентября 2020 г., регистрационный N 59778);

Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн)

Устав ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И. Менделеева;

Положение о Новомосковском институте (филиале) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Локальные нормативные акты Новомосковского института (филиала) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Положение о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятым решением Ученого совета НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019;

Положения об электронной информационно-образовательной среде Новомосковского института (филиала) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»

Основная профессиональная образовательная программа (далее – Программа, ОПОП) составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (уровень бакалавриата) по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 5 августа 2020 г. N 885/390 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 11 сентября 2020 г., регистрационный N 59778) (ФГОС ВО), рекомендациями Учебно-методической комиссии НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой *Автоматизации производственных процессов* НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева (далее – Институт). Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение 1 семестра.

Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в Институте системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий полностью или частично.

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения учебной дисциплины является реализация ОПОП бакалавриата по профилю подготовки «Автоматизация технологических процессов и производств» в части формирования у студентов системы знаний по обоснованию и реализации ресурсосберегающих решений при выборе конструкционных материалов и защите их от коррозии в конкретных условиях.

Задачи дисциплины: раскрыть физико-химическую сущность взаимодействия материалов с окружающей средой, ознакомить с теоретическими основами коррозии и защиты металлов (сплавов), обучить навыкам прогнозирования, исследования, анализа коррозионных процессов и разработки комплекса мероприятий по защите металлоконструкций от коррозии в конкретных условиях, сформировать у учащихся соответствующие компетенции.

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина **Б1.О.30 Основы коррозии и защита металлов** относится к Обязательной части блока 1 Дисциплины (модули).

Для освоения дисциплины необходимы компетенции (или их части), сформированные в рамках изучения следующих дисциплин: Математика, Физика, Химия, Материаловедение, Общая химическая технология. Знания и навыки, полученные при изучении дисциплины «Основы коррозии и защита металлов», используются студентами при выполнении курсовых и выпускной квалификационной работы.

4. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций и индикаторов их достижения**:

Общепрофессиональные компетенции (ОПК) и индикаторы их достижения

Наименование категории (группы) ОПК	Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОП
Компетенции, отражающие запросы рынка труда в части овладения базовыми основами профессиональной деятельности с учётом потенциального развития независимо от конкретной области деятельности	ОПК-1. Применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности	ОПК-1.2. Применяет теоретические и экспериментальные методы исследования

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

Знать:

– основную терминологию, применяемую в вопросах коррозии и защиты металлов; основные термодинамические и кинетические закономерности коррозии металлических систем в технологических средах; основные методы применяемые для защиты от коррозии металлов; концепцию комплексного обеспечения защиты материалов от коррозии; структуру и назначение Единой Системы Защиты от Коррозии и Старения (ЕСЗКС); основной перечень измерительных приборов и оборудования для исследования основных термодинамических и кинетических закономерностей коррозионных процессов; параметры (показатели), применяемые для оценки скорости коррозии; основные требования к содержанию отчётов по научно-исследовательской работе; классификации коррозионных процессов: по механизму протекания, по условиям протекания, по характеру коррозионного разрушения

Уметь:

– работать с научно-технической и справочной литературой по вопросам, связанным с коррозией и защитой металлов; выбирать металлические конструкционные материалы и методы их защиты от коррозии; обосновать комплекс мероприятий по защите приборов, оборудования, сетей и коммуникаций от коррозионного воздействия окружающей среды; работать с электронным вольтметром, электродом сравнения, потенциостатом, техническими и аналитическими весами, бюретками для сбора газа; провести обработку и анализ экспериментальных результатов, составить описание выполненных исследований и написать отчёт (заключение); прогнозировать коррозионный процесс; оценить применяемый комплекс мероприятий по защите приборов, оборудования, сетей и коммуникаций от коррозионного воздействия окружающей среды.

Владеть:

– способами прогнозирования надёжности оборудования и последствий коррозионного воздействия; гравиметрическим, потенциометрическим, вольтамперметрическим, объёмными методами исследования коррозионных процессов; навыками написания отчётной документации; методами оценки и прогнозирования надёжности оборудования, сетей, коммуникаций и последствий коррозионного воздействия.

5. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Общая трудоемкость (з.е./ час): 2/72. Контактная работа аудиторная 34,35 час., из них: лекции -18 час, лабораторные работы – 16 час. Самостоятельная работа студента 37,65 час. Форма промежуточного контроля: зачёт. Дисциплина изучается на 3 курсе в 5 семестре.

Вид учебной работы	Объем		в том числе в форме практической подготовки	
	з.е.	акад. ч.	з.е.	акад. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	2	72		
Контактная работа - аудиторные занятия:	0,95	34,2		
Лекции	0,5	18		
Практические занятия (ПЗ)	–	–		
Лабораторные работы (ЛР)	0,444	16		
Контактная самостоятельная работа (групповые консультации и индивидуальная работа обучающихся с педагогическим работником)				
Контактная работа - промежуточная аттестация	0,006	0,2		
Самостоятельная работа	1,05	37,8		
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	0,5	18		
Подготовка к лабораторным работам (ЛР)	0,55	19,8		
Подготовка к практическим занятиям (ПЗ)				
Форма (ы) контроля: зачёт				
Экзамен	–	–		
Подготовка к экзамену.	–	–		

6. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**6.1. Разделы дисциплины и виды занятий**

№ п/п	Раздел дисциплины	ак. часов								
		Всего	в т.ч. в форме практ. подг.	Лекции и	в т.ч. в форме практ. подг.	Прак. зан.	в т.ч. в форме практ. подг.	Лаб. работы	в т.ч. в форме практ. подг.	Сам. работа
1.	Раздел 1. Введение	4	–	2	–	–	–	–	–	2

2.	Раздел 2. Основы теории коррозии металлов	31,8	–	8	–	–	–	6	–	17,8
3.	Раздел 3. Коррозия металлов в природных и промышленных условиях	12	–	4	–	–	–	–	–	8
4.	Раздел 4. Методы защиты металлов и металлоконструкций от коррозии	24	–	4	–	–	–	10	–	10
	Контроль аттестации	0,2								
	ИТОГО	72	–	18	–	–	–	16	–	37,8

6.2. Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Введение

Определение термина «коррозия». Мировые масштабы убытков от коррозии. Научно–технический, экономический, социальный и экологический аспекты проблемы коррозии и защиты металлов. Основные задачи курса. Классификация коррозии по механизму процесса, условиям его протекания, видам коррозионного разрушения. Оценка скорости коррозии и коррозионной стойкости (показатели коррозии, десятибалльная шкала коррозионной стойкости). Стандартизация в области коррозии и защиты металлов. Единая система защиты от коррозии и старения (ЕСЗКС).

Раздел 2. Основы теории коррозии металлов.

Химическая коррозия. Коррозия в сухих газах, термодинамика и кинетика. Механизм окисления и законы роста оксидных плёнок. Защитные свойства плёнок. Условие сплошности плёнок на металлах. Напряжения в поверхностных плёнках и разрушение плёнок. Жаростойкость и жаропрочность металлов и сплавов. Законы роста плёнок. Коррозия в неэлектролитах. Электрохимическая коррозия. Процессы, протекающие на границе металл – электролит. Электродные потенциалы металлов и их измерение. Обратимое взаимодействие: ток обмена, равновесный электродный потенциал, уравнение Нернста. Необратимое взаимодействие. Неравновесный электродный потенциал. Сопряжённые реакции. Электрохимическая коррозия, как неравновесный процесс анодного растворения металла и катодного восстановления окислителя. Коррозионный (стационарный) потенциал. Термодинамика электрохимической коррозии.

Кинетика электрохимической коррозии. Стадийность электродных процессов. Возможные лимитирующие стадии электродных процессов (переход электронов, реакция, диффузия). Влияние потенциала на скорость электродных процессов. Явление поляризации и поляризационные кривые. Особенности электрохимической коррозии. Диаграмма коррозии. Контролирующий фактор. Катодные процессы при электрохимической коррозии. Катодные процессы при восстановлении кислорода и ионов водорода. Их термодинамика и кинетика. Анодные процессы при электрохимической коррозии. Диаграммы «потенциал – pH» для систем «металл – H₂O» (диаграммы Пурбе) для анализа процессов коррозии. Кинетика и термодинамика анодного процесса. Пассивность металлов. Определение пассивного состояния. Признаки пассивного состояния. Современные точки зрения на механизм пассивности. Нарушение пассивного состояния: перепассивация, локальная анодная активация. Поляризационные характеристики пассивирующихся систем. Практическое значение явления пассивности. Способы перевода металлов (сплавов) в пассивное состояние. Влияние различных факторов на электрохимическую коррозию. Локальные виды коррозии, их возникновение и развитие. Методы исследования коррозионных процессов

Раздел 3. Коррозия металлов в природных и промышленных условиях.

Атмосферная коррозия. Механизм атмосферной коррозии, контролирующие факторы. Фазовые и адсорбционные слои влаги. Влияние загрязнений атмосферы, влажности и температуры на скорость атмосферной коррозии. Почвенная коррозия металлов. Морская коррозия металлов. Некоторые случаи газовой коррозии: обезуглероживание стали, водородная коррозия, карбонильная коррозия, сернистая коррозия, коррозия в среде хлора и хлористого водорода.

Раздел 4. Методы защиты металлов и металлоконструкций от коррозии.

Комплекс противокоррозионных мероприятий, как наиболее эффективный и надёжный способ защиты от коррозии. Основные подходы к выбору конструкционных материалов и методов их защиты от коррозии в условиях химических производств. Применение коррозионно стойких конструкционных материалов. Защита от коррозии изменением состава среды: удаление агрессивного компонента (создание защитных атмосфер) и

введение замедлителей коррозии. Механизм действия ингибиторов. Анодные и катодные ингибиторы. Смешанные ингибиторы. Летучие ингибиторы. Условия и области применения ингибиторов коррозии. Защита от коррозии покрытиями. Неметаллические покрытия органического и неорганического происхождения. Консервация металлических изделий. Металлические покрытия. Классификация металлических покрытий по механизму защитного действия (анодные и катодные) и по методам их нанесения (гальванические, термодиффузионные, горячие, металлизационные, плакированные). Области применения металлических покрытий, их коррозионная стойкость и защитная способность. Покрытия, получаемые химической и электрохимической обработкой металлической поверхности (оксидирование, фосфатирование, никелирование и др.). Электрохимическая защита от коррозии. Катодная и протекторная защита. Анодная защита (Кислородная защита). Применение электрохимической защиты.

7. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

В результате освоения дисциплины студент должен:	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3	Раздел 4
Знать:				
основную терминологию, применяемую в вопросах коррозии и защиты металлов; основные термодинамические и кинетические закономерности коррозии металлических систем в технологических средах; основные методы применяемые для защиты от коррозии металлов; концепцию комплексного обеспечения защиты материалов от коррозии; структуру и назначение Единой Системы Защиты от Коррозии и Старения (ЕСЗКС); основной перечень измерительных приборов и оборудования для исследования основных термодинамических и кинетических закономерностей коррозионных процессов; параметры (показатели), применяемые для оценки скорости коррозии; основные требования к содержанию отчётов по научно-исследовательской работе; классификации коррозионных процессов: по механизму протекания, по условиям протекания, по характеру коррозионного разрушения	+	+	+	+
Уметь:				
работать с научно-технической и справочной литературой по вопросам, связанным с коррозией и защитой металлов; выбирать металлические конструкционные материалы и методы их защиты от коррозии; обосновать комплекс мероприятий по защите приборов, оборудования, сетей и коммуникаций от коррозионного воздействия окружающей среды; работать с электронным вольтметром, электродом сравнения, потенциостатом, техническими и аналитическими весами, бюретками для сбора газа; провести обработку и анализ экспериментальных результатов, составить описание выполненных исследований и написать отчёт (заключение); прогнозировать коррозионный процесс; оценить применяемый комплекс мероприятий по защите приборов, оборудования, сетей и коммуникаций от коррозионного воздействия окружающей среды	+	+	+	+
Владеть:				
способами прогнозирования надёжности оборудования и последствий коррозионного воздействия; гравиметрическим, потенциметрическим, вольтамперметрическим, объёмными методами исследования коррозионных процессов; навыками написания отчётной документации; методами оценки и прогнозирования надёжности оборудования, сетей, коммуникаций и последствий коррозионного воздействия	+	+	+	+

В результате освоения дисциплины студент должен овладеть следующими компетенциями и

индикаторами их достижения:

Универсальные компетенции (УК) и индикаторы их достижения

	Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3	Раздел 4
1	ОПК-1. Применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности;	ОПК-1.2. Применяет теоретические и экспериментальные методы исследования	+	+	+	+

8. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

8.1. Практические занятия

Практических занятий по дисциплине не предусмотрены

8.2. Лабораторные занятия

Выполнение лабораторного практикума способствует закреплению учебного материала, изучаемого в дисциплине «Вычислительная математика», позволяет формировать навыки использования методов и средств пакетов программ для решения задач, связанных с математическими методами решения, применения пакетов программ при решении конкретных математических задач.

Лабораторные работы и разделы, которые они охватывают

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Часы
1	1, 2	Исследование природы электродных потенциалов металлов. Определение анодных и катодных участков на корродирующей поверхности металла	2
2	2,4	Потенциостатическое и потенциодинамическое исследование коррозии и пассивности металлов и сплавов.	2
3	2, 4	Исследование коррозионных процессов методом вольтамперометрии	2
4	2, 4	Исследование коррозионных процессов методом поляризационного сопротивления	2
5	1, 2, 4	Исследование коррозии металлов в кислых средах волюмометрическим методом.	2
6	1, 2, 4	Ингибиторы кислотной коррозии стали.	2
7	2, 4	Защита стали от коррозии электрохимическим нанесением металлопокрытий.	2
8	1, 2, 4	Катодная защита стали протектором.	2
9	1, 2, 4	Катодная защита стали внешним током.	2

9. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Самостоятельная работа проводится с целью освоения знаний и умений по дисциплине и предусматривает:

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами;
- выполнение индивидуальных заданий;

- участие в семинарах, конференциях, проводимых в Институте по тематике дисциплины;
- подготовку к выполнению контрольных работ по материалу лекционного курса;
- подготовку к сдаче *зачёта* по дисциплине.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам надо осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

10. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Оценочные материалы представлены в виде отдельного документа – Фонда оценочных средств, являющегося неотъемлемой частью рабочей программы дисциплины.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) – русский. Для всех видов аудиторных занятий «час» устанавливается продолжительностью 45 минут. Зачетная единица составляет 27 астрономических часов или 36 академических час. Через каждые 45 мин контактной работы делается перерыв продолжительностью 5 мин, а после двух час контактной работы делается перерыв продолжительностью 10 мин.

Сетевая форма реализации программы дисциплины не используется.

Обучающийся имеет право на зачет результатов обучения по дисциплине, если она освоена им при получении среднего профессионального образования и (или) высшего образования, а также дополнительного образования (при наличии) (далее - зачет результатов обучения). Зачтенные результаты обучения учитываются в качестве результатов промежуточной аттестации в установленном в Институте порядке.

11.1. Образовательные технологии

Образовательный процесс при освоении дисциплины основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Возможна реализация ОПОП с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и семинарскими (практическими) занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде. При проведении учебных занятий обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, ролевых игр, тренингов, анализ ситуаций и имитационных моделей, преподавание дисциплин (модулей) в форме курсов, составленных на основе результатов научных исследований, проводимых организацией, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

11.2. Лекции

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов содержания дисциплины.

На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс обеспечивает более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется среднестатистическому студенту на самостоятельное изучение материала.

11.3. Занятия семинарского типа

Семинарские (практические) занятия не предусмотрены.

11.4. Лабораторные работы

Лабораторный практикум начинается с ознакомления с техникой безопасности.

По каждой лабораторной работе студент оформляет письменный отчет. Текущий контроль на лабораторных работах проводится в виде устных опросов – «защита» по итогам лабораторных работ. Оценивается ход лабораторных работ, достигнутые результаты, качество оформление отчета, своевременность сдачи.

11.5. Самостоятельная работа студента

Для успешного усвоения дисциплины необходимо не только посещать аудиторные занятия, но и вести активную самостоятельную работу. При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- изучить рекомендованную основную и дополнительную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- самостоятельно выполнить индивидуальные задания;
- использовать для самопроверки материала оценочные средства.

Индивидуальное задание оценивается по следующим критериям:

- правильность выполнения задания;
- аккуратность в оформлении работы;
- использование специальной литературы;
- своевременная сдача выполненного задания (указывается преподавателем).

11.6. Методические рекомендации для преподавателей

Основные принципы обучения

1. Цель обучения – развить мышление, выработать мировоззрение; познакомить с идеями и методами науки; научить применять принципы и законы для решения простых и нестандартных задач профессиональной деятельности.

2. Обучение должно органически сочетаться с воспитанием. Нужно развивать в студентах волевые качества и трудолюбие. Ненавязчиво, к месту прививать элементы культуры поведения. В частности, преподаватель должен личным примером воспитывать в студентах пунктуальность и уважение к чужому времени. Недопустимо преподавание односеместровой учебной дисциплины превращать в многосеместровое. Возникшая академическая задолженность должна быть ликвидирована в период следующего семестра до начала зачетной недели.

3. Обучение должно быть не пассивным (сообщим студентам некоторый объем информации, расскажем, как решаются те или иные задачи), а активным. Нужно строить обучение так, чтобы в овладении материалом основную роль играла память логическая, а не формальная. Запоминание должно достигаться через глубокое понимание.

4. Одно из важнейших условий успешного обучения – умение организовать работу студентов.

5. Отношение преподавателя к студентам должно носить характер доброжелательной требовательности. Для стимулирования работы студентов нужно использовать поощрение, одобрение, похвалу, но не порицание (порицание может применяться лишь как исключение). Преподаватель должен быть для студентов доступным.

6. Необходим регулярный контроль работы студентов. Правильно поставленный, он помогает им организовать систематические занятия, а преподавателю достичь высоких результатов в обучении.

7. Важнейшей задачей преподавателей, ведущих занятия по дисциплине, является выработка у студентов осознания необходимости и полезности знания дисциплины как теоретической и практической основы для изучения профильных дисциплин.

8. С целью более эффективного усвоения студентами материала данной дисциплины рекомендуется при проведении лекционных, практических и лабораторных занятий использовать современные технические средства обучения, а именно презентации лекций, наглядные пособия в виде схем приборов, деталей и конструкций приборов, компьютерное тестирование.

9. Для более глубокого изучения предмета и подготовки ряда вопросов (тем) для самостоятельного изучения по разделам дисциплины преподаватель предоставляет студентам необходимую информацию о использовании учебно-методического обеспечения: учебниках, учебных пособиях, сборниках примеров и задач и описание лабораторных работ, наличии Интернет-ресурсов.

При текущем контроле рекомендуется использовать компьютерное или бланковое тестирование, контрольные коллоквиумы или контрольные работы.

Контрольное (итоговое) тестирование включает в себя задания по всем темам раздела рабочей программы дисциплины.

10. Цель лекции – формирование у студентов ориентировочной основы для последующего усвоения материала методом самостоятельной работы. Содержание лекции должно отвечать следующим дидактическим требованиям:

- изложение материала от простого к сложному, от известного к неизвестному;
- логичность, четкость и ясность в изложении материала;
- возможность проблемного изложения, дискуссии, диалога с целью активизации деятельности студентов;
- опора смысловой части лекции на подлинные факты, события, явления, статистические данные;
- тесная связь теоретических положений и выводов с практикой и будущей профессиональной деятельностью студентов.

Преподаватель, читающий лекционные курсы, должен знать существующие в педагогической практике варианты лекций, их дидактические и воспитывающие возможности, а также их место в структуре процесса обучения.

11. При проведении аттестации студентов важно всегда помнить, что систематичность, объективность, аргументированность – главные принципы, на которых основаны контроль и оценка знаний студентов. Знание критериев оценки знаний обязательно для преподавателя и студента.

Организация лабораторного практикума

Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении дисциплины. Каждый студент должен выполнить 5 лабораторных работ за семестр.

Все студенты перед началом работы в лаборатории проходят инструктаж по технике безопасности. Каждый студент в специальном журнале ставит свою подпись о том, что он прослушал инструктаж по технике безопасности работы в лаборатории и обязуется выполнять все пункты инструкции по технике безопасности.

1. Студенты не допускаются к работе в лаборатории в верхней одежде и при отсутствии халата.
 2. Студент допускается к выполнению работы только после «допуска», т.е. проверки преподавателем готовности студента.
 3. Студентам, пропустившим занятия по уважительным причинам (имеется допуск из деканата), предоставляется возможность ее выполнения во время указанное ведущим преподавателем. Студентам, пропустившим занятия по неуважительным причинам, предоставляется возможность ее выполнения в зачетную неделю на «дублерском» занятии во время указанное ведущим преподавателем. Студенты, нуждающиеся в дополнительной подготовке, могут воспользоваться услугами Центра дополнительного образования и профессиональной подготовки.
 4. В течение одного занятия, как правило, допускается выполнение не более одной лабораторной работы.
5. Журнал преподавателя хранится в преподавательской. Правила ведения журнала преподавателя.
1. В графе журнала учета выполненных студентами лабораторных работ делается отметка о выполнении. Если работа «защищена», делается отметка о защите с указанием даты.
 2. В случае отсутствия студента на лабораторном занятии в журнале учета выполненных студентами лабораторных работ пишется «нб».
 3. Около работы, пропущенной по уважительной причине (допуск из деканата), пишется «ув».

Правила работы преподавателей в лаборатории в зачетную неделю

1. К выполнению работ допускаются студенты, которым лектор или ведущий преподаватель предоставил допуск.
 2. Дежурный преподаватель делает отметку о выполнении лабораторной работы в журнале студента и в журнале учета выполненных студентами лабораторных работ.
- С согласия ведущего преподавателя студент может защитить работу дежурному преподавателю, проводившему занятия. Студент, не успевший выполнить работу на занятии, приглашается для ее выполнения повторно.
3. Лабораторные работы, выполненные в течение семестра, принимает тот преподаватель, который проводил занятия с группой в течение семестра. В случае отсутствия по уважительной причине этого преподавателя на зачетной неделе, зачет по лаборатории принимает лектор. При отсутствии лектора – зав. кафедрой.
 4. Во время проведения лабораторных работ учебно-вспомогательный персонал лаборатории работает под руководством ведущих занятий преподавателей и зав. лабораториями.

11.7. Методические указания для студентов

По подготовке к лекционным занятиям

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления теоретических знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет. Студентам необходимо:

1. перед каждой лекцией просматривать рабочую программу дисциплины;
2. перед следующей лекцией необходимо просмотреть по конспекту материал предыдущей.

При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале не удалось, необходимо обратиться к лектору или к преподавателю на практических занятиях. Не оставляйте «белых пятен» в освоении материала!

По самостоятельному выполнению индивидуальных заданий

Усвоение материала дисциплины во многом зависит от осмысленного выполнения домашнего задания.

При решении задач целесообразно руководствоваться следующими правилами.

1. Прежде всего, нужно хорошо вникнуть в условие задачи, записать кратко ее условие.
2. Если позволяет характер задачи, обязательно сделайте рисунок, поясняющий ее сущность.
3. За редкими исключениями, каждая задача должна быть сначала решена в общем виде (т.е. в буквенных обозначениях, а не в числах), причем искомая величина должна быть выражена через заданные величины.
4. Получив решение в общем виде, нужно проверить, правильную ли оно имеет размерность.
5. Если это возможно, исследовать поведение решения в предельных случаях.
6. В тех случаях, когда в процессе нахождения искомых величин приходится решать систему нескольких громоздких уравнений, целесообразно сначала подставить в эти уравнения числовые значения коэффициентов и лишь затем определять значения искомых величин.
7. При подстановке в уравнение числовых значений обозначенных величин, обратите внимание на то, чтобы все эти значения были в одной и той же системе единиц. Чтобы облегчить определение порядка вычисляемой величины, полезно представить исходные величины в виде чисел, близких к единице, умноженных на 10 в соответствующей степени (например, вместо $24 \cdot 700$ подставить $2,47 \cdot 10^4$, вместо $0,00086$ – число $0,86 \cdot 10^{-3}$ и т. д.).

8. Получив числовой ответ, нужно оценить его правдоподобность. Такая оценка может в ряде случаев обнаружить ошибочность полученного результата.

Решение задач принесет наибольшую пользу только в том случае, если обучающийся решает задачи самостоятельно. Решить задачу без помощи, без подсказки часто бывает нелегко и не всегда удается. Но даже не увенчавшиеся успехом попытки найти решение, если они предпринимались достаточно настойчиво, приносят ощутимую пользу, так как развивают мышление и укрепляют волю. Решение задач ни в коем случае не следует откладывать на последний вечер перед занятиями, как, к сожалению, нередко поступают студенты. В этом случае более сложные и притом наиболее содержательные и полезные задачи заведомо не могут быть решены. В рекомендуемых учебниках и сборниках задач, в разделе, в котором помещены задачи для решения, имеются примеры (рассмотренные задачи). Поэтому толчком к решению данной задачи может послужить ознакомление с несколькими решенными задачами.

По подготовке к лабораторному практикуму

1. Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении курса РРС. Каждый студент за один семестр должен выполнить по индивидуальному графику 9 (если специально не оговорено) лабораторных работ, указанных в «маршрутном» листе. График работ студент получает за неделю до начала лабораторного практикума.

2. Каждый студент перед началом семестра получает полный комплект литературы - набор учебных пособий, в которых помещены описания лабораторных работ. Инструкции по лабораторным работам, отсутствующим в учебных пособиях, имеются в читальном зале библиотеке и в соответствующей лаборатории на кафедре и каждый студент может получить ее во временное пользование. Описание каждой лабораторной работы содержит достаточно проработанное теоретическое введение, основные расчетные формулы и формулы расчета погрешности, подробное описание лабораторной установки, сценарий проведения лабораторной работы, виды таблиц, для внесения в них результатов измерений, контрольные вопросы, дающие студенту возможность осуществить самоконтроль уровня своей подготовки к работе.

3. Студентам, пропустившим занятия по уважительным причинам (имеется допуск из деканата), предоставляется возможность ее выполнения во время указанное ведущим преподавателем. Студентам, пропустившим занятия по неуважительным причинам, предоставляется возможность ее выполнения в зачетную неделю на «дублирском» занятии во время, указанное ведущим преподавателем.

4. В течение одного занятия допускается выполнение не более одной лабораторной работы.

5. Не допускается совместная работа 2-х и большего числа студентов за одной установкой, если это не предусмотрено методическими указаниями к выполнению данной работы.

6. На титульном листе лабораторного журнала должны быть указаны фамилия и инициалы студента, код учебной группы.

По работе с литературой

В рабочей программе дисциплины представлен список основной и дополнительной литературы – это учебники, учебно-методические пособия или указания. Дополнительная литература – учебники, монографии, сборники научных трудов, журнальные и газетные статьи, различные справочники, энциклопедии, Интернет-ресурсы.

Любая форма самостоятельной работы студента (подготовка к семинарскому занятию, докладу и т.п.) начинается с изучения соответствующей литературы как в библиотеке / электронно-библиотечной системе, так и дома. Изучение указанных источников расширяет границы понимания предмета дисциплины.

При работе с литературой выделяются следующие виды записей. Конспект – краткая схематическая запись основного содержания научной работы. Целью является не переписывание произведения, а выявление его логики, системы доказательств, основных выводов. Хороший конспект должен сочетать полноту изложения с краткостью. Цитата – точное воспроизведение текста. Заключается в кавычки. Точно указывается страница источника. Тезисы – концентрированное изложение основных положений прочитанного материала. Аннотация – очень краткое изложение содержания прочитанной работы. Резюме – наиболее общие выводы и положения работы, ее концептуальные итоги.

11.8. Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Профессорско-преподавательский состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

Предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования).

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Лабораторные работы выполняются методом вычислительного эксперимента.

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов при тестировании с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

12. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Информационную поддержку освоения дисциплины осуществляет библиотека Института, которая обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда на 01.03.2021 г составляет более 405 000 экз.

Библиотека располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. Библиотека обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Института и Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

12.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

а) основная литература

Основная литература	Режим доступа	Обеспеченность
Коррозия и защита от коррозии [Текст] : учеб. пособ. / И. В. Семенова, Г. М. Флорианович, А. В. Хорошилов. - М. : ФИЗМАТЛИТ, 2002. - 336 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да

б) дополнительная литература

Дополнительная литература	Режим доступа	Обеспеченность
Курс теории коррозии и защиты металлов [Текст] : учеб. пособ. для металлург. специальностей вузов / Н. П. Жук. - М. : Металлургия, 1976. - 472 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да

12.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

Презентации к лекциям

Методические рекомендации по выполнению лабораторных работ.

12.3. Информационные и информационно-образовательные ресурсы

При освоении дисциплины студенты должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

1. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: <http://window.edu.ru/> (дата обращения: 1.04.2023).
2. Сайт кафедры «Автоавтоматизация производственных процессов» НИ РХТУ им.Д.И.Менделеева. URL: <https://www.nirhtu.ru/faculties/cybernetics/app.html> (дата обращения: 1.04.2023).
3. Сайт библиотеки НИ РХТУ им.Д.И.Менделеева. URL: <https://www.nirhtu.ru/administration/library.html> (дата обращения: 1.04.2023).
4. Сайты дисциплины: URL: <https://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=878> (дата обращения: 1.04.2023).

ЭБС «Издательство «Лань» (договор № 33.03-Р-3.1-5182/2022 от 26.09.2022г.; договор № 33.03-Л-3.1-5181/2022 от 26.09.2022г. Срок действия с 26.09.2022г. по 25.09.2023г.) - <https://e.lanbook.com/>

ЭБС «Электронное издательство ЮРАЙТ» (договор № 33.03-Л-3.1-6138/2023 от 20.04.2023г. Срок действия с 20.04.2023г. по 19.04.2024г.) - <https://urait.ru/>

ЭБС «ZNANIUM» (договор № 769 эбс / 33.02-Р-3.1-6158/2023 ИКЗ 2217707072637770701001000900115814244 от 24.04.2023г. Срок действия с 24.04.2023г. по 23.04.2024г.) - <https://znanium.com/>

ЭБС «Консультант студента» (договор № 818КС/01-2023/33.02-Л-3.1-6152/2023 от 26.04.2023г. Срок действия с 26.04.2023г. по 25.04.2024г.) - [https:// studentlibrary.ru/](https://studentlibrary.ru/)

Научная электронная библиотека «КиберЛенинка» - <https://cyberleninka.ru/>

Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU - <https://elibrary.ru/>

1. Интернет-версия справочно-правовой системы «Гарант» (информационно-правовой портал «Гарант.ру») - <http://garant.ru/>
2. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» - <http://window.edu.ru/>
3. Российская государственная библиотека (РГБ) (информационно-справочная система) - <http://olden.rsl.ru/>
4. Российская национальная библиотека (информационно-справочная система) - <http://nlr.ru/>
5. Российская Книжная Палата (информационно-справочная система) - <http://www.bookchamber.ru/>
6. Профессиональная база данных. Энциклопедия - <http://uor-nsk.ru/>
7. Профессиональная база данных «Oxford dictionaries» (Оксфордские словари) - <http://www.natcorp.ox.ac.uk/>
8. Портал для аспирантов - [http:// aspirantura.spb.ru/](http://aspirantura.spb.ru/)
9. Электронный ресурс «Все для студента» - [https:// twirpx.com/](https://twirpx.com/)

13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «*Профильное программное обеспечение для решения задач профессиональной деятельности*» проводятся в форме аудиторных, лабораторных занятий и самостоятельной работы обучающегося.

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспеченные доступом в электронную информационно-образовательную среду Института, помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Приспособленность помещений для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья
Лекционная аудитория 116 (ул. Дружбы 8А)	Учебная мебель, доска. Переносная презентационная техника.	приспособлено для лиц с нарушениями слуха и речи
Аудитория для проведения занятий семинарского типа. 116 (ул. Дружбы 8А)	Учебная мебель, доска	приспособлено для лиц с нарушениями слуха и речи
Аудитория для групповых и индивидуальных консультаций обучающихся.	Учебная мебель, доска	приспособлено для лиц с нарушениями слуха и речи

116 (ул. Дружбы 8А)		
Аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации. 116 (ул. Дружбы 8А)	Учебная мебель, доска. Переносная презентационная техника.	приспособлено для лиц с нарушениями слуха и речи
Лаборатория для проведения Лабораторного практикума, ауд. 116 (ул. Дружбы 8А)	Компьютеры (4), потенциостаты: П-5827М (2), ПИ – 50 – 1.1 с программатором ПР – 8 (1); аналого-цифровые преобразователи: «Графит-2», «NetChrom»; комплексные измерительные приборы: Щ – 300, В7 – 16А, Щ – 4310, Щ – 4313; источники стабилизированного питания Б5 -43, Б5 – 50; технические и аналитические весы, дистиллятор	приспособлено для лиц с нарушениями слуха и речи
Препараторская лаборатория для обслуживания лабораторного практикума, ауд. 114 (ул. Дружбы 8А)	Компьютер (1); потенциостаты: П-5827М (1), ПИ – 50 – 1.1 с программатором ПР – 8 (1); рН – метр; дистиллятор; муфельная печь	приспособлено для лиц с нарушениями слуха и речи
Компьютерный класс (ауд 350, учебное строение № 13, ул. Дружбы 8Б)	Экран для проектора Drapen Diplomat; компьютеры - 10 шт. ПК, компьютер преподавателя - 1 шт; проектор - Hitachi CP – X 327 разрешение 1024*768; МФУ (принтер - копир - сканер) FS -1035 MFP/ DP/	приспособлено для лиц с нарушениями слуха и речи

13.1. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:

Компьютер процессор Intel Pentium ® Gold 4 ГГц, с оперативной памятью 8 Гбайт, жестким диском 460 Гбайт с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, с неограниченным доступом в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога Института, системе управления учебными курсами Moodle, учебно-методическим материалам.

Ноутбук Fujitsu Lifebook Intel Pentium (R) 2,2 ГГц, память 512 Мбайт, диск 56 Гбайт

Настольный *проектор* Benq MX503, разрешение XGA (1024x768), регулируемое фокусное расстояние 2,56-2,8м, лампа 190Вт.

13.2. Программное обеспечение

Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа

Название	Назначение	Тип лицензии
MS Windows 10 Pro	Операционная систем	коммерческая
MS Office 2019 Standart	Офисный пакет	коммерческая
CorelDRAW Graphics Suite 2021	Графический редактор	коммерческая
DocsVision 5.5 клиент	Клиент системы документооборота	коммерческая
Kaspersky Endpoint Security for Windows	Защита рабочих станций	коммерческая 22.08.2022 — 05.09.2023

14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Раздел 1. Введение	<p>Знает</p> <p>– основную терминологию, применяемую в вопросах коррозии и защиты металлов; основные термодинамические и кинетические закономерности коррозии металлических систем в технологических средах; основные методы применяемые для защиты от коррозии металлов; концепцию комплексного обеспечения защиты материалов от коррозии; структуру и назначение Единой Системы Защиты от Коррозии и Старения (ЕСЗКС); основной перечень измерительных приборов и оборудования для исследования основных термодинамических и кинетических закономерностей коррозионных процессов; параметры (показатели), применяемые для оценки скорости коррозии; основные требования к содержанию отчётов по научно-исследовательской работе; классификации коррозионных процессов: по механизму протекания, по условиям протекания, по характеру коррозионного разрушения</p> <p>Умеет</p> <p>– работать с научно-технической и справочной литературой по вопросам, связанным с коррозией и защитой металлов;</p>	<p>Оценка за индивидуальное задание.</p> <p>Оценка при тестировании.</p>

	<p>выбирать металлические конструкционные материалы и методы их защиты от коррозии; обосновать комплекс мероприятий по защите приборов, оборудования, сетей и коммуникаций от коррозионного воздействия окружающей среды; работать с электронным вольтметром, электродом сравнения, потенциостатом, техническими и аналитическими весами, бюретками для сбора газа; провести обработку и анализ экспериментальных результатов, составить описание выполненных исследований и написать отчёт (заключение); прогнозировать коррозионный процесс; оценить применяемый комплекс мероприятий по защите приборов, оборудования, сетей и коммуникаций от коррозионного воздействия окружающей среды</p> <p>Владеет</p> <p>– способами прогнозирования надёжности оборудования и последствий коррозионного воздействия; гравиметрическим, потенциометрическим, вольтамперометрическим, объёмным методами исследования коррозионных процессов; навыками написания отчётной документации; методами оценки и прогнозирования надёжности оборудования, сетей, коммуникаций и последствий коррозионного воздействия</p>	
<p>Раздел 2. Основы теории коррозии металлов</p>	<p>Знает</p> <p>– основную терминологию, применяемую в вопросах коррозии и защиты металлов; основные термодинамические и кинетические закономерности коррозии металлических систем в технологических средах; основные методы применяемые для защиты от коррозии металлов; концепцию комплексного обеспечения защиты материалов от коррозии; структуру и назначение Единой Системы Защиты от Коррозии и Старения (ЕСЗКС); основной перечень измерительных приборов и оборудования для исследования основных термодинамических и кинетических закономерностей коррозионных процессов; параметры (показатели), применяемые для оценки скорости коррозии; основные требования к содержанию отчётов по научно-исследовательской работе; классификации коррозионных процессов: по механизму протекания, по условиям протекания, по характеру коррозионного разрушения</p> <p>Умеет</p> <p>– работать с научно-технической и справочной литературой по вопросам, связанным с коррозией и защитой металлов; выбирать металлические конструкционные материалы и методы их защиты от коррозии; обосновать комплекс мероприятий по защите приборов, оборудования, сетей и коммуникаций от коррозионного воздействия окружающей среды; работать с электронным вольтметром, электродом сравнения, потенциостатом, техническими и аналитическими весами, бюретками для сбора газа; провести обработку и анализ экспериментальных результатов, составить описание выполненных исследований и написать отчёт (заключение);</p> <p>– прогнозировать коррозионный процесс; оценить применяемый комплекс мероприятий по защите приборов, оборудования, сетей и коммуникаций от коррозионного воздействия окружающей среды</p> <p>Владеет</p> <p>– способами прогнозирования надёжности оборудования и последствий коррозионного воздействия; гравиметрическим, потенциометрическим, вольтамперометрическим, объёмным методами исследования коррозионных процессов; навыками написания отчётной документации; методами оценки и прогнозирования надёжности оборудования, сетей, коммуникаций и последствий коррозионного воздействия</p>	<p>Оценка при тестировании</p>
<p>Раздел 3. Коррозия металлов в природных и промышленных условиях</p>	<p>Знает</p> <p>– основную терминологию, применяемую в вопросах коррозии и защиты металлов; основные термодинамические и кинетические закономерности коррозии металлических систем в технологических средах; основные методы применяемые для защиты от коррозии металлов; концепцию комплексного обеспечения защиты материалов от коррозии; структуру и назначение Единой Системы Защиты от Коррозии и Старения (ЕСЗКС); основной перечень измерительных приборов и оборудования для исследования основных термодинамических и кинетических закономерностей коррозионных процессов; параметры (показатели), применяемые для оценки скорости</p>	<p>Оценка при тестировании</p>

	<p>коррозии; основные требования к содержанию отчётов по научно-исследовательской работе; классификации коррозионных процессов: по механизму протекания, по условиям протекания, по характеру коррозионного разрушения</p> <p>Умеет</p> <p>– работать с научно-технической и справочной литературой по вопросам, связанным с коррозией и защитой металлов; выбирать металлические конструкционные материалы и методы их защиты от коррозии; обосновать комплекс мероприятий по защите приборов, оборудования, сетей и коммуникаций от коррозионного воздействия окружающей среды; работать с электронным вольтметром, электродом сравнения, потенциостатом, техническими и аналитическими весами, бюретками для сбора газа; провести обработку и анализ экспериментальных результатов, составить описание выполненных исследований и написать отчёт (заключение); прогнозировать коррозионный процесс; оценить применяемый комплекс мероприятий по защите приборов, оборудования, сетей и коммуникаций от коррозионного воздействия окружающей среды</p> <p>Владеет</p> <p>– способами прогнозирования надёжности оборудования и последствий коррозионного воздействия; гравиметрическим, потенциометрическим, вольтамперометрическим, объёмным методами исследования коррозионных процессов; навыками написания отчётной документации; методами оценки и прогнозирования надёжности оборудования, сетей, коммуникаций и последствий коррозионного воздействия</p>	
<p>Раздел 4. Методы защиты металлов и металлоконструкций от коррозии</p>	<p>Знает</p> <p>– основную терминологию, применяемую в вопросах коррозии и защиты металлов; основные термодинамические и кинетические закономерности коррозии металлических систем в технологических средах; основные методы применяемые для защиты от коррозии металлов; концепцию комплексного обеспечения защиты материалов от коррозии; структуру и назначение Единой Системы Защиты от Коррозии и Старения (ЕСЗКС); основной перечень измерительных приборов и оборудования для исследования основных термодинамических и кинетических закономерностей коррозионных процессов; параметры (показатели), применяемые для оценки скорости коррозии; основные требования к содержанию отчётов по научно-исследовательской работе; классификации коррозионных процессов: по механизму протекания, по условиям протекания, по характеру коррозионного разрушения</p> <p>Умеет</p> <p>– работать с научно-технической и справочной литературой по вопросам, связанным с коррозией и защитой металлов; выбирать металлические конструкционные материалы и методы их защиты от коррозии; обосновать комплекс мероприятий по защите приборов, оборудования, сетей и коммуникаций от коррозионного воздействия окружающей среды; работать с электронным вольтметром, электродом сравнения, потенциостатом, техническими и аналитическими весами, бюретками для сбора газа; провести обработку и анализ экспериментальных результатов, составить описание выполненных исследований и написать отчёт (заключение); прогнозировать коррозионный процесс; оценить применяемый комплекс мероприятий по защите приборов, оборудования, сетей и коммуникаций от коррозионного воздействия окружающей среды</p> <p>Владеет</p> <p>– способами прогнозирования надёжности оборудования и последствий коррозионного воздействия; гравиметрическим, потенциометрическим, вольтамперометрическим, объёмным методами исследования коррозионных процессов; навыками написания отчётной документации; методами оценки и прогнозирования надёжности оборудования, сетей, коммуникаций и последствий коррозионного воздействия</p>	<p>Оценка при тестировании</p>

АННОТАЦИЯ
рабочей программы дисциплины
Основы коррозии и защита металлов

Приложение 1

1. Общая трудоемкость (з.е./ ак. час): 2 з.е./72 ак.час. Формы промежуточного контроля: зачет.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина **Б1.О.30 Основы коррозии и защита металлов** относится к Обязательной части блока 1 Дисциплины (модули).

Дисциплина базируется на дисциплинах (модулях): Математика, Физика, Химия, Материаловедение, Общая химическая технология. Знания и навыки, полученные при изучении дисциплины «Основы коррозии и защита металлов», используются студентами при выполнении курсовых и выпускной квалификационной работы.

3. Цель и задачи изучения дисциплины

Целью освоения учебной дисциплины является реализация ОПОП бакалавриата по профилю подготовки «Автоматизация технологических процессов и производств» в части формирования у студентов системы знаний по обоснованию и реализации ресурсосберегающих решений при выборе конструкционных материалов и защите их от коррозии в конкретных условиях.

Задачи дисциплины: раскрыть физико-химическую сущность взаимодействия материалов с окружающей средой, ознакомить с теоретическими основами коррозии и защиты металлов (сплавов), обучить навыкам прогнозирования, исследования, анализа коррозионных процессов и разработки комплекса мероприятий по защите металлоконструкций от коррозии в конкретных условиях, сформировать у учащихся соответствующие компетенции.

4. Содержание дисциплины

Основы теории коррозии металлов. Коррозия металлов в природных и промышленных условиях. Методы защиты металлов и металлоконструкций от коррозии.

5. Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы

В результате освоения ООП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими компетенциями и индикаторами достижения компетенций:

Универсальные компетенции (УК) и индикаторы их достижения

Наименование категории (группы) ОПК	Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК
Компетенции, отражающие запросы рынка труда в части овладения базовыми основами профессиональной деятельности с учётом потенциального развития независимо от конкретной области деятельности	ОПК-1. Применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности.	ОПК-1.2. Применяет теоретические и экспериментальные методы исследования

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

Знать:

– основную терминологию, применяемую в вопросах коррозии и защиты металлов; основные термодинамические и кинетические закономерности коррозии металлических систем в технологических средах; основные методы применяемые для защиты от коррозии металлов; концепцию комплексного обеспечения защиты материалов от коррозии; структуру и назначение Единой Системы Защиты от Коррозии и Старения (ЕСЗКС); основной перечень измерительных приборов и оборудования для исследования основных термодинамических и кинетических закономерностей коррозионных процессов; параметры (показатели), применяемые для оценки скорости коррозии; основные требования к содержанию отчётов по научно-исследовательской работе; классификации

коррозионных процессов: по механизму протекания, по условиям протекания, по характеру коррозионного разрушения

Уметь:

– работать с научно-технической и справочной литературой по вопросам, связанным с коррозией и защитой металлов; выбирать металлические конструкционные материалы и методы их защиты от коррозии; обосновать комплекс мероприятий по защите приборов, оборудования, сетей и коммуникаций от коррозионного воздействия окружающей среды; работать с электронным вольтметром, электродом сравнения, потенциостатом, техническими и аналитическими весами, бюретками для сбора газа; провести обработку и анализ экспериментальных результатов, составить описание выполненных исследований и написать отчёт (заключение); прогнозировать коррозионный процесс; оценить применяемый комплекс мероприятий по защите приборов, оборудования, сетей и коммуникаций от коррозионного воздействия окружающей среды.

Владеть:

– методами способами прогнозирования надёжности оборудования и последствий коррозионного воздействия; гравиметрическим, потенциометрическим, вольтамперометрическим, объёмными методами исследования коррозионных процессов; навыками написания отчётной документации; методами оценки и прогнозирования надёжности оборудования, сетей, коммуникаций и последствий коррозионного воздействия.

5. **Виды учебной работы и их объем**

Вид учебной работы	Объем		в том числе в форме практической подготовки	
	з.е.	акад. ч.	з.е.	акад. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	2	72		
Контактная работа - аудиторные занятия:	0,95	34,2		
Лекции	0,5	18		
Практические занятия (ПЗ)	–	–		
Лабораторные работы (ЛР)	0,444	16		
Контактная самостоятельная работа (групповые консультации и индивидуальная работа обучающихся с педагогическим работником)				
Контактная работа - промежуточная аттестация	0,006	0,2		
Самостоятельная работа	1,05	37,8		
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	0,5	18		
Подготовка к лабораторным работам (ЛР)	0,55	19,8		
Подготовка к практическим занятиям (ПЗ)				
Форма (ы) контроля: зачёт				
Экзамен	–	–		
Подготовка к экзамену.	–	–		

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Нормативные документы, используемые при разработке основной образовательной программы

Нормативную правовую базу разработки рабочей программы дисциплины составляют:

Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с учетом дополнений и изменений);

Федеральный закон от 31.07.2020 г №304-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся»;

«Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования — программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры», утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 05.04.2017 г N 301;

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) (ФГОС-3++) по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 9 августа 2021 г. № 730 (Зарегистрировано в Минюсте России 3 сентября 2021 г. N 64887);

Положение о практической подготовке обучающихся, утвержденное приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации и Министерства просвещения Российской Федерации от 5 августа 2020 г. N 885/390 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 11 сентября 2020 г., регистрационный N 59778);

Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн)

Устав ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И. Менделеева;

Положение о Новомосковском институте (филиале) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Локальные нормативные акты Новомосковского института (филиала) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Положение о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятым решением Ученого совета НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019;

Положения об электронной информационно-образовательной среде Новомосковского института (филиала) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»

Основная профессиональная образовательная программа (далее – Программа, ОПОП) составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (уровень бакалавриата) по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 5 августа 2020 г. N 885/390 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 11 сентября 2020 г., регистрационный N 59778) (ФГОС ВО), рекомендациями Учебно-методической комиссии НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой *Автоматизации производственных процессов* НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева (далее – Институт). Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение 1 семестра.

Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в Институте системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий полностью или частично.

2. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью изучения дисциплины «Основы компьютерного моделирования систем управления» является формирование у студентов представлений о моделировании, структуре и функциях систем управления базами данных, особенностях работы с базами данных, и их применение в различных сферах деятельности для решения прикладных проектно-конструкторских задач

Задачи преподавания дисциплины:

- приобретение знаний основных моделей, применяемых в системах автоматического управления;
- формирование и развитие умений создания и исследования основных моделей систем управления;

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина **Б1.О.31 Основы компьютерного моделирования систем управления** относится к Обязательной части блока 1 Дисциплины (модули).

Дисциплина базируется на дисциплинах (модулях): «Математика», «Основы информационных технологий», «Профильное программное обеспечение для решения задач профессиональной деятельности» Знания и навыки, полученные при изучении дисциплины «Основы компьютерного моделирования систем управления» могут использоваться в курсах «Теория автоматического регулирования», «Проектирование автоматизированных систем», «Автоматизация технологических процессов и производств», а также используются студентами при выполнении курсовых и выпускной квалификационной работы.

4. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций и индикаторов их достижения**:

Общепрофессиональные компетенции (ОПК) и индикаторы их достижения

Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК
ОПК-14 Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения.	ОПК-14.1. Демонстрирует знание алгоритмов и компьютерных программ, пригодных для практического применения при проектировании технологических процессов и оборудования ОПК-14.2. Разрабатывает алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения при проектировании технологических процессов и оборудования ОПК-14.3. Использует алгоритмы и компьютерные программы, пригодные при проектировании типовых технологических процессов и оборудования

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

Знать:

- методы проектирования и исследования компьютерных моделей систем автоматического управления;

Уметь:

- проводить моделирование систем управления;
- осуществлять программную реализацию и отладку моделей;

Владеть:

- навыками разработки и программной реализации моделей;
- методами проектирования структур компьютерных моделей.

5. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Общая трудоемкость (з.е./ час): 2/72. Контактная работа аудиторная 36,2 час., из них: лекции -10 час,

практические – 26 час. Самостоятельная работа студента 35,8 час. Форма промежуточного контроля: зачёт. Дисциплина изучается на 2 курсе в 3 семестре.

Вид учебной работы	Объем		в том числе в форме практической подготовки	
	з.е.	акад. ч.	з.е.	акад. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	2	72		
Контактная работа - аудиторные занятия:	1,006	36,2		
Лекции	0,28	10		
Практические занятия (ПЗ)	0,72	26	0,111	4
Лабораторные работы (ЛР)				
Контактная самостоятельная работа (групповые консультации и индивидуальная работа обучающихся с педагогическим работником)				
Контактная работа - промежуточная аттестация	0,006	0,2		
Самостоятельная работа	0,994	35,8		
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	0,328	11,8		
Подготовка к лабораторным работам (ЛР)				
Подготовка к практическим занятиям (ПЗ)	0,67	24		
Форма (ы) контроля: зачёт				
Экзамен	–	–		
Контактная работа - промежуточная аттестация	–	–	–	–
Подготовка к экзамену.	–	–		

6. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Всего	ак. часов								
			в т.ч. в форме практ. подг.	Лекции	в т.ч. в форме практ. подг.	Прак. зан.	в т.ч. в форме практ. подг.	Лаб. работы	в т.ч. в форме практ. подг.	Сам. работа	
1.	Раздел 1. Общие сведения о моделировании	15,8		2		2					11,8
2.	Раздел 2. Структура моделей	14		2		6					6
3.	Раздел 3. Структурное моделирование	14		2		6					6
4.	Раздел 4. Основные этапы разработки информационной модели. Работа с данными в среде SimInTech	14		2		6		3			6

5.	Раздел 5. Обмен информацией с другими программами. Сравнение различных видов моделей	14	2	6	1	–	6
	Контроль аттестации	0,2					
	ИТОГО	72	10	26	4	–	35,8

6.2. Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Общие сведения о моделировании

Классификация моделей

Раздел 2. Структура моделей

Линейная и сложная структуры моделей, назначение компонентов. Понятие записи, понятие поля

Раздел 3. Структурное моделирование

Интегрированная среда разработчика.

Раздел 4. Основные этапы разработки информационной модели. Работа с данными в среде SimInTech

Раздел 5. Обмен информацией с другими программами. Сравнение различных видов моделей

Понятие информационной модели. Связи между таблицами. Понятие нормальной формы базы данных. Основные нормальные формы. Формы ввода и редактирования информации в структуре моделирования SimInTech.

Экспорт и импорт информации/ Сравнение различных видов статических и динамических моделей

7. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

В результате освоения дисциплины студент должен:	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3	Раздел 4	Раздел 5
Знать:					
- методы проектирования и исследования компьютерных моделей систем автоматического управления;	+	+	+	+	+
Уметь:					
- проводить моделирование систем управления; - осуществлять программную реализацию и отладку моделей;	+	+	+	+	+
Владеть:					
- навыками разработки и программной реализации моделей;		+	+	+	+

В результате освоения дисциплины студент должен овладеть следующими компетенциями и индикаторами их достижения:

Общепрофессиональные компетенции (ОПК) и индикаторы их достижения

Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения УК	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3	Раздел 4	Раздел 5

1	ОПК-14 Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения.	ОПК-14.1. Демонстрирует знание алгоритмов и компьютерных программ, пригодных для практического применения при проектировании технологических процессов и оборудования	+	+	+	+	+
		ОПК-14.2. Разрабатывает алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения при проектировании технологических процессов и оборудования	+	+	+	+	+
		ОПК-14.3. Использует алгоритмы и компьютерные программы, пригодные при проектировании типовых технологических процессов и оборудования	+	+	+	+	+

8. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

8.1. Практические занятия

Темы практических занятий по дисциплине

№ п/п	№ раздела дисциплины	Темы практических занятий	Часы
1.	Раздел 1	Классификация моделей, примеры структурного моделирования	2
2.	Раздел 2	Построение различных моделей в системе	6
3.	Раздел 3	Изучение интегрированной среды структурного компьютерного	6
4.	Раздел 4	Эскизное моделирование, структура модели, программная реализация модели Практика структурного компьютерного моделирования в системе SimInTech	6
5.	Раздел 5	Экспорт и импорт информации в различных частях компьютерных моделей Моделирование и сравнение статических и динамических моделей.	6

8.2. Лабораторные занятия

Лабораторные работы не предусмотрены.

9. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Самостоятельная работа проводится с целью освоения знаний и умений по дисциплине и предусматривает:

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами;
- выполнение индивидуальных заданий;
- участие в семинарах, конференциях, проводимых в Институте по тематике дисциплины;
- подготовку к выполнению контрольных работ по материалу лекционного курса;
- подготовку к сдаче *зачёта* по дисциплине.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам надо осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

10. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Оценочные материалы представлены в виде отдельного документа – Фонда оценочных средств, являющегося неотъемлемой частью рабочей программы дисциплины.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) – русский. Для всех видов аудиторных занятий «час» устанавливается продолжительностью 45 минут. Зачетная единица составляет 27 астрономических часов или 36 академических часов. Через каждые 45 мин контактной работы делается перерыв продолжительностью 5 мин, а после двух часов контактной работы делается перерыв продолжительностью 10 мин.

Сетевая форма реализации программы дисциплины не используется.

Обучающийся имеет право на зачет результатов обучения по дисциплине, если она освоена им при получении среднего профессионального образования и (или) высшего образования, а также дополнительного образования (при наличии) (далее - зачет результатов обучения). Зачтенные результаты обучения учитываются в качестве результатов промежуточной аттестации в установленном в Институте порядке.

11.1. Образовательные технологии

Образовательный процесс при освоении дисциплины основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Возможна реализация ОПОП с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и семинарскими (практическими) занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде. При проведении учебных занятий обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, ролевых игр, тренингов, анализ ситуаций и имитационных моделей, преподавание дисциплин (модулей) в форме курсов, составленных на основе результатов научных исследований, проводимых организацией, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

11.2. Лекции

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов содержания дисциплины.

На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс обеспечивает более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется среднестатистическому студенту на самостоятельное изучение материала.

11.3. Занятия семинарского типа

Семинарские (практические) занятия не предусмотрены.

11.4. Лабораторные работы

Лабораторный практикум начинается с ознакомления с техникой безопасности.

По каждой лабораторной работе студент оформляет письменный отчет. Текущий контроль на лабораторных работах проводится в виде устных опросов – «защита» по итогам лабораторных работ. Оценивается ход лабораторных работ, достигнутые результаты, качество оформления отчета, своевременность сдачи.

11.5. Самостоятельная работа студента

Для успешного усвоения дисциплины необходимо не только посещать аудиторные занятия, но и вести активную самостоятельную работу. При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- изучить рекомендованную основную и дополнительную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- самостоятельно выполнить индивидуальные задания;
- использовать для самопроверки материала оценочные средства.

Индивидуальное задание оценивается по следующим критериям:

- правильность выполнения задания;
- аккуратность в оформлении работы;
- использование специальной литературы;
- своевременная сдача выполненного задания (указывается преподавателем).

11.6. Методические рекомендации для преподавателей

Основные принципы обучения

1. Цель обучения – развить мышление, выработать мировоззрение; познакомить с идеями и методами науки;

научить применять принципы и законы для решения простых и нестандартных задач профессиональной деятельности.

2. Обучение должно органически сочетаться с воспитанием. Нужно развивать в студентах волевые качества и трудолюбие. Ненавязчиво, к месту прививать элементы культуры поведения. В частности, преподаватель должен личным примером воспитывать в студентах пунктуальность и уважение к чужому времени. Недопустимо преподавание односеместровой учебной дисциплины превращать в многосеместровое. Возникшая академическая задолженность должна быть ликвидирована в период следующего семестра до начала зачетной недели.

3. Обучение должно быть не пассивным (сообщим студентам некоторый объем информации, расскажем, как решаются те или иные задачи), а активным. Нужно строить обучение так, чтобы в овладении материалом основную роль играла память логическая, а не формальная. Запоминание должно достигаться через глубокое понимание.

4. Одно из важнейших условий успешного обучения – умение организовать работу студентов.

5. Отношение преподавателя к студентам должно носить характер доброжелательной требовательности. Для стимулирования работы студентов нужно использовать поощрение, одобрение, похвалу, но не порицание (порицание может применяться лишь как исключение). Преподаватель должен быть для студентов доступным.

6. Необходим регулярный контроль работы студентов. Правильно поставленный, он помогает им организовать систематические занятия, а преподавателю достичь высоких результатов в обучении.

7. Важнейшей задачей преподавателей, ведущих занятия по дисциплине, является выработка у студентов осознания необходимости и полезности знания дисциплины как теоретической и практической основы для изучения профильных дисциплин.

8. С целью более эффективного усвоения студентами материала данной дисциплины рекомендуется при проведении лекционных, практических и лабораторных занятий использовать современные технические средства обучения, а именно презентации лекций, наглядные пособия в виде схем приборов, деталей и конструкций приборов, компьютерное тестирование.

9. Для более глубокого изучения предмета и подготовки ряда вопросов (тем) для самостоятельного изучения по разделам дисциплины преподаватель предоставляет студентам необходимую информацию о использовании учебно-методического обеспечения: учебниках, учебных пособиях, сборниках примеров и задач и описание лабораторных работ, наличии Интернет-ресурсов.

При текущем контроле рекомендуется использовать компьютерное или бланковое тестирование, контрольные коллоквиумы или контрольные работы.

Контрольное (итоговое) тестирование включает в себя задания по всем темам раздела рабочей программы дисциплины.

10. Цель лекции – формирование у студентов ориентировочной основы для последующего усвоения материала методом самостоятельной работы. Содержание лекции должно отвечать следующим дидактическим требованиям:

- изложение материала от простого к сложному, от известного к неизвестному;
- логичность, четкость и ясность в изложении материала;
- возможность проблемного изложения, дискуссии, диалога с целью активизации деятельности студентов;
- опора смысловой части лекции на подлинные факты, события, явления, статистические данные;
- тесная связь теоретических положений и выводов с практикой и будущей профессиональной деятельностью студентов.

Преподаватель, читающий лекционные курсы, должен знать существующие в педагогической практике варианты лекций, их дидактические и воспитывающие возможности, а также их место в структуре процесса обучения.

11. При проведении аттестации студентов важно всегда помнить, что систематичность, объективность, аргументированность – главные принципы, на которых основаны контроль и оценка знаний студентов. Знание критериев оценки знаний обязательно для преподавателя и студента.

Организация лабораторного практикума

Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении дисциплины. Каждый студент должен выполнить 5 лабораторных работ за семестр.

Все студенты перед началом работы в лаборатории проходят инструктаж по технике безопасности. Каждый студент в специальном журнале ставит свою подпись о том, что он прослушал инструктаж по технике безопасности работы в лаборатории и обязуется выполнять все пункты инструкции по технике безопасности.

1. Студенты не допускаются к работе в лаборатории в верхней одежде.

2. Студент допускается к выполнению работы только после «допуска», т.е. проверки преподавателем готовности студента.

3. Студентам, пропустившим занятия по уважительным причинам (имеется допуск из деканата), предоставляется возможность ее выполнения во время указанное ведущим преподавателем. Студентам, пропустившим занятия по неуважительным причинам, предоставляется возможность ее выполнения в зачетную неделю на «дублирском» занятии во время указанное ведущим преподавателем. Студенты, нуждающиеся в дополнительной подготовке, могут воспользоваться услугами Центра дополнительного образования и профессиональной подготовки.

4. В течение одного занятия, как правило, допускается выполнение не более одной лабораторной работы.

5. Не допускается совместная работа 2-х и большего числа студентов за одним компьютером.

6. Журнал преподавателя хранится в преподавательской. Правила ведения журнала преподавателя.

1. В графе журнала учета выполненных студентами лабораторных работ делается отметка о выполнении. Если работа «защищена», делается отметка о защите с указанием даты.

2. В случае отсутствия студента на лабораторном занятии в журнале учета выполненных студентами лабораторных работ пишется «нб».
3. Около работы, пропущенной по уважительной причине (допуск из деканата), пишется «ув».

Правила работы преподавателей в лаборатории в зачетную неделю

1. К выполнению работ допускаются студенты, которым лектор или ведущий преподаватель предоставил допуск.
2. Дежурный преподаватель делает отметку о выполнении лабораторной работы в журнале студента и в журнале учета выполненных студентами лабораторных работ.
С согласия ведущего преподавателя студент может защитить работу дежурному преподавателю, проводившему занятия. Студент, не успевший выполнить работу на занятии, приглашается для ее выполнения повторно.
3. Лабораторные работы, выполненные в течение семестра, принимает тот преподаватель, который проводил занятия с группой в течение семестра. В случае отсутствия по уважительной причине этого преподавателя на зачетной неделе, зачет по лаборатории принимает лектор. При отсутствии лектора – зав. кафедрой.
4. Во время проведения лабораторных работ учебно-вспомогательный персонал лаборатории работает под руководством ведущих занятий преподавателей и зав. лабораториями.

11.7. Методические указания для студентов

По подготовке к лекционным занятиям

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления теоретических знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет. Студентам необходимо:

1. перед каждой лекцией просматривать рабочую программу дисциплины;
2. перед следующей лекцией необходимо просмотреть по конспекту материал предыдущей.

При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале не удалось, необходимо обратиться к лектору или к преподавателю на практических занятиях. Не оставляйте «белых пятен» в освоении материала!

По самостоятельному выполнению индивидуальных заданий

Усвоение материала дисциплины во многом зависит от осмысленного выполнения домашнего задания.

При решении задач целесообразно руководствоваться следующими правилами.

1. Прежде всего, нужно хорошо вникнуть в условие задачи, записать кратко ее условие.
2. Если позволяет характер задачи, обязательно сделайте рисунок, поясняющий ее сущность.
3. За редкими исключениями, каждая задача должна быть сначала решена в общем виде (т.е. в буквенных обозначениях, а не в числах), причем искомая величина должна быть выражена через заданные величины.
4. Получив решение в общем виде, нужно проверить, правильную ли оно имеет размерность.
5. Если это возможно, исследовать поведение решения в предельных случаях.
6. В тех случаях, когда в процессе нахождения искомых величин приходится решать систему нескольких громоздких уравнений, целесообразно сначала подставить в эти уравнения числовые значения коэффициентов и лишь затем определять значения искомых величин.
7. При подстановке в уравнение числовых значений обозначенных величин, обратите внимание на то, чтобы все эти значения были в одной и той же системе единиц. Чтобы облегчить определение порядка вычисляемой величины, полезно представить исходные величины в виде чисел, близких к единице, умноженных на 10 в соответствующей степени (например, вместо $24\ 700$ подставить $2,47 \cdot 10^4$, вместо $0,00086$ – число $0,86 \cdot 10^{-3}$ и т. д.).
8. Получив числовой ответ, нужно оценить его правдоподобность. Такая оценка может в ряде случаев обнаружить ошибочность полученного результата.

Решение задач принесет наибольшую пользу только в том случае, если обучающийся решает задачи самостоятельно. Решить задачу без помощи, без подсказки часто бывает нелегко и не всегда удается. Но даже не увенчавшиеся успехом попытки найти решение, если они предпринимались достаточно настойчиво, приносят ощутимую пользу, так как развивают мышление и укрепляют волю. Решение задач ни в коем случае не следует откладывать на последний вечер перед занятиями, как, к сожалению, нередко поступают студенты. В этом случае более сложные и притом наиболее содержательные и полезные задачи заведомо не могут быть решены. В рекомендуемых учебниках и сборниках задач, в разделе, в котором помещены задачи для решения, имеются примеры (рассмотренные задачи). Поэтому толчком к решению данной задачи может послужить ознакомление с несколькими решенными задачами.

По подготовке к лабораторному практикуму

1. Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении

курса РРС. Каждый студент за один семестр должен выполнить по индивидуальному графику 6 (если специально не оговорено) лабораторных работ, указанных в «маршрутном» листе. График работ студент получает за неделю до начала лабораторного практикума.

2. Каждый студент перед началом семестра получает полный комплект литературы - набор учебных пособий, в которых помещены описания лабораторных работ. Инструкции по лабораторным работам, отсутствующим в учебных пособиях, имеются в читальном зале библиотеке и в соответствующей лаборатории на кафедре и каждый студент может получить ее во временное пользование. Описание каждой лабораторной работы содержит достаточно проработанное теоретическое введение, основные расчетные формулы и формулы расчета погрешности, подробное описание лабораторной установки, сценарий проведения лабораторной работы, виды таблиц, для внесения в них результатов измерений, контрольные вопросы, дающие студенту возможность осуществить самоконтроль уровня своей подготовки к работе.

3. Студентам, пропустившим занятия по уважительным причинам (имеется допуск из деканата), предоставляется возможность ее выполнения во время указанное ведущим преподавателем. Студентам, пропустившим занятия по неуважительным причинам, предоставляется возможность ее выполнения в зачетную неделю на «дублерском» занятии во время, указанное ведущим преподавателем.

4. В течение одного занятия допускается выполнение не более одной лабораторной работы.

5. Не допускается совместная работа 2-х и большего числа студентов за одной установкой, если это не предусмотрено методическими указаниями к выполнению данной работы.

6. На титульном листе лабораторного журнала должны быть указаны фамилия и инициалы студента, код учебной группы.

По работе с литературой

В рабочей программе дисциплины представлен список основной и дополнительной литературы – это учебники, учебно-методические пособия или указания. Дополнительная литература – учебники, монографии, сборники научных трудов, журнальные и газетные статьи, различные справочники, энциклопедии, Интернет-ресурсы.

Любая форма самостоятельной работы студента (подготовка к семинарскому занятию, докладу и т.п.) начинается с изучения соответствующей литературы как в библиотеке / электронно-библиотечной системе, так и дома. Изучение указанных источников расширяет границы понимания предмета дисциплины.

При работе с литературой выделяются следующие виды записей. Конспект – краткая схематическая запись основного содержания научной работы. Целью является не переписывание произведения, а выявление его логики, системы доказательств, основных выводов. Хороший конспект должен сочетать полноту изложения с краткостью. Цитата – точное воспроизведение текста. Заключается в кавычки. Точно указывается страница источника. Тезисы – концентрированное изложение основных положений прочитанного материала. Аннотация – очень краткое изложение содержания прочитанной работы. Резюме – наиболее общие выводы и положения работы, ее концептуальные итоги.

11.8. Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Профессорско-преподавательский состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

Предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования).

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Лабораторные работы выполняются методом вычислительного эксперимента.

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов при тестировании с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

12. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Информационную поддержку освоения дисциплины осуществляет библиотека Института, которая обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда на 01.03.2021 г составляет более 405 000 экз.

Библиотека располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. Библиотека обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Института и Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

12.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

а) основная литература

Основная литература	Режим доступа	Обеспеченность
Хабаров, С. П. Основы моделирования технических систем. Среда Simintech : учебное пособие / С. П. Хабаров, М. Л. Шилкина. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 120 с. — ISBN 978-5-8114-3526-5. — Текст : электронный // — Режим доступа: для авториз. пользователей.	Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/118652 (дата обращения: 1.04.2023). договор № 33.03-Р-3.1-5182/2022 от 26.09.2022	Да
Моделирование процессов и систем : учебник и практикум для вузов / Е. В. Стельмашонок, В. Л. Стельмашонок, Л. А. Еникеева, С. А. Соколовская ; под редакцией Е. В. Стельмашонок. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 289 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-04653-3.	Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/489931 договор № 33.03-Л-3.1-6138/2023 от 20.04.2023г.	
Смирнов С., Киселев А. Практикум по работе с базами данных. М: Гелиос АРВ, 2012г. 140 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да

б) дополнительная литература

Основная литература	Режим доступа	Обеспеченность
Справочная система SimInTech	https://help.simintech.ru/#o_simintech/o_simintech.html	Да
Кузин, А. В. Базы данных [Текст] : учеб. пособ. / А. В. Кузин, С. В. Левонисова. - М. : Академия, 2005. - (Выш. проф. образ.)	Библиотека НИ РХТУ	Да

12.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

Презентации к лекциям

Методические рекомендации по выполнению лабораторных работ.

12.3. Информационные и информационно-образовательные ресурсы

При освоении дисциплины студенты должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

1. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: <http://window.edu.ru/>

(дата обращения: 1.04.2023).

2. Сайт кафедры «Автоматизация производственных процессов» НИ РХТУ им.Д.И.Менделеева. URL: <https://www.nirhtu.ru/faculties/cybernetics/app.html> (дата обращения: 1.04.2023).

3. Сайт библиотеки НИ РХТУ им.Д.И.Менделеева. URL: <https://www.nirhtu.ru/administration/library.html> (дата обращения: 1.04.2023).

4. Сайты дисциплины:

URL: <https://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=1163> (дата обращения: 1.04.2023).

При реализации образовательного процесса используются следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

ЭБС «Издательство «Лань» (договор № 33.03-Р-3.1-5182/2022 от 26.09.2022г.; договор № 33.03-Л-3.1-5181/2022 от 26.09.2022г. Срок действия с 26.09.2022г. по 25.09.2023г.) - <https://e.lanbook.com/>
ЭБС «Электронное издательство ЮРАЙТ» (договор № 33.03-Л-3.1-6138/2023 от 20.04.2023г. Срок действия с 20.04.2023г. по 19.04.2024г.) - <https://urait.ru/>

компьютерные презентации интерактивных лекций (общее число слайдов - 228);

банк тестовых заданий для текущего контроля освоения дисциплины (общее число вопросов - 1262);

банк тестовых заданий для итогового контроля освоения дисциплины (общее число вопросов - 846).

13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «*Основы компьютерного моделирования систем управления*» проводятся в форме аудиторных, лабораторных занятий и самостоятельной работы обучающегося.

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспеченные доступом в электронную информационно-образовательную среду Института, помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Приспособленность помещений для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья
Лекционная аудитория (108 учебный корпус 1, Трудовые Резервы, 29)	Учебная мебель, доска. Презентационная техника: ноутбук, проектор, экран (постоянное место хранения: ауд.109а)	приспособлено (аудитория на первом этаже)
Аудитория для практических и лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, проведения текущего контроля и промежуточной аттестации (310, учебный корпус 1, Трудовые Резервы, 29)	Учебная мебель, доска Презентационная техника: ноутбук, проектор, экран	приспособлено* для слабовидящих, слабослышащих и иных видов соматических заболеваний и лиц с ОВЗ
Аудитория для лиц с ограниченными	Учебная мебель, доска ПК (2шт) Доступ в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и	приспособлено (аудитория на первом этаже,

возможностями и самостоятельной работы студентов (107 учебный корпус 1, Трудовые Резервы, 29)	информационным ресурсам, базе данных электронного каталога НИ РХТУ, системе управления учебными курсами Moodle	отсутствие порогов)
---	--	---------------------

13.1. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:

Компьютер процессор Intel Pentium ® Gold 4 ГГц, с оперативной памятью 8 Гбайт, жестким диском 460 Гбайт с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, с неограниченным доступом в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога Института, системе управления учебными курсами Moodle, учебно-методическим материалам.

Ноутбук Fujitsu Lifebook Intel Pentium (R) 2,2 ГГц, память 512 Мбайт, диск 56 Гбайт

Настольный *проектор* Benq MX503, разрешение XGA (1024x768), регулируемое фокусное расстояние 2,56-2,8м, лампа 190Вт.

Мобильный *экран* на штативе Lumien EcoView 150x150см

Лазерный *принтер* HP P1005, черно-белый, формат А4.

13.2. Программное обеспечение

Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа

Название	Назначение	Тип лицензии
MS Windows 10 Pro	Операционная систем	коммерческая
MS Office 2019 Standart	Офисный пакет	коммерческая
CorelDRAW Graphics Suite 2021	Графический редактор	коммерческая
DocsVision 5.5 клиент	Клиент системы документооборота	коммерческая
Autodesk AutoCAD 2021	CAD	коммерческая
Kaspersky Endpoint Security for Windows	Защита рабочих станций	коммерческая 22.08.2022 — 05.09.2023
3S CoDeSys V2.3.9.41	SCADA система	демо-версия
TraceMode 6.10.1	SCADA система	демо-версия
MotorTester 10.4.1	Для проверки двигателей	демо-версия
SimInTech	Моделирование динамических систем	демо-версия
Apache NetBeans	IDE	open source
MS Visual Studio Community Edition	IDE	free
Scilab 6.1.1	Математические вычисления	open source
Oracle VM VirtualBox	Среда виртуализации	free

14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Раздел 1. Общие сведения о моделировании	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методы проектирования и исследования компьютерных моделей систем автоматического управления; <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - проводить моделирование систем управления; - осуществлять программную реализацию и отладку моделей; <p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками разработки и программной реализации моделей; 	Оценка за индивидуальное задание

<p>Раздел 2. Структура моделей</p>	<p>Знает: - методы проектирования и исследования компьютерных моделей систем автоматического управления; Умеет: - проводить моделирование систем управления; - осуществлять программную реализацию и отладку моделей; Владеет: - навыками разработки и программной реализации моделей;</p>	<p>Оценка за индивидуальное задание</p>
<p>Раздел 3. Структурное моделирование</p>	<p>Знает: - методы проектирования и исследования компьютерных моделей систем автоматического управления; Умеет: - проводить моделирование систем управления; - осуществлять программную реализацию и отладку моделей; Владеет: - навыками разработки и программной реализации моделей;</p>	<p>Оценка за индивидуальное задание</p>
<p>Раздел 4. Основные этапы разработки информационной модели. Работа с данными в среде SimInTech</p>	<p>Знает: - методы проектирования и исследования компьютерных моделей систем автоматического управления; Умеет: - проводить моделирование систем управления; - осуществлять программную реализацию и отладку моделей; Владеет: - навыками разработки и программной реализации моделей;</p>	<p>Оценка за индивидуальное задание</p>
<p>Раздел 5. Обмен информацией с другими программами. Сравнение различных видов моделей</p>	<p>Знает: - методы проектирования и исследования компьютерных моделей систем автоматического управления; Умеет: - проводить моделирование систем управления; - осуществлять программную реализацию и отладку моделей; Владеет: - навыками разработки и программной реализации моделей;</p>	<p>Оценка за индивидуальное задание</p>

АННОТАЦИЯ рабочей программы дисциплины

Основы компьютерного моделирования систем управления

1. Общая трудоемкость (з.е./ ак. час): 2 з.е./72 ак.час. Формы промежуточного контроля: зачет.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина **Б1.О.31 Основы компьютерного моделирования систем управления** относится к Обязательной части блока 1 Дисциплины (модули).

Дисциплина базируется на дисциплинах (модулях): «Математика», «Основы информационных технологий», «Профильное программное обеспечение для решения задач профессиональной деятельности» Знания и навыки, полученные при изучении дисциплины «Основы компьютерного моделирования систем управления» могут использоваться в курсах «Теория автоматического регулирования», «Проектирование автоматизированных систем», «Автоматизация технологических процессов и производств», а также используются студентами при выполнении курсовых и выпускной квалификационной работы.

3. Цель и задачи изучения дисциплины

Целью изучения дисциплины «Основы компьютерного моделирования систем управления» является формирование у студентов представлений о моделировании, структуре и функциях систем управления базами данных, особенностях работы с базами данных, и их применение в различных сферах деятельности для решения прикладных проектно-конструкторских задач

Задачи преподавания дисциплины:

- приобретение знаний основных моделей, применяемых в системах автоматического управления;
- формирование и развитие умений создания и исследования основных моделей систем управления;

4. Содержание дисциплины

Общие сведения о моделировании. Классификация моделей. Структура моделей

Линейная и сложная структуры моделей, назначение компонентов. Понятие записи, понятие поля. Структурное моделирование. Интегрированная среда разработчика. Основные этапы разработки информационной модели. Работа с данными в среде SimInTech. Обмен информацией с другими программами. Сравнение различных видов моделей. Понятие информационной модели. Связи между таблицами. Понятие нормальной формы базы данных. Основные нормальные формы. Формы ввода и редактирования информации в структуре моделирования SimInTech. Экспорт и импорт информации/ Сравнение различных видов статических и динамических моделей

5. Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы

В результате освоения ООП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими компетенциями и индикаторами достижения компетенций:

Общепрофессиональные компетенции (ОПК) и индикаторы их достижения

Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК
ОПК-14 Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения.	<p>ОПК-14.1. Демонстрирует знание алгоритмов и компьютерных программ, пригодных для практического применения при проектировании технологических процессов и оборудования</p> <p>ОПК-14.2. Разрабатывает алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения при проектировании технологических процессов и оборудования</p> <p>ОПК-14.3. Использует алгоритмы и компьютерные программы, пригодные при проектировании типовых технологических процессов и оборудования</p>

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

Знать:

- методы проектирования и исследования компьютерных моделей систем автоматического управления;

Уметь:

- проводить моделирование систем управления;

- осуществлять программную реализацию и отладку моделей;

Владеть:

- навыками разработки и программной реализации моделей;

6. Виды учебной работы и их объем

Дисциплина изучается на 2 курсе в 3 семестре.

Вид учебной работы	Объем		в том числе в форме практической подготовки	
	з.е.	акад. ч.	з.е.	акад. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	2	72		
Контактная работа - аудиторные занятия:	1,006	36,2		
Лекции	0,28	10		
Практические занятия (ПЗ)	0,72	26	0,111	4
Лабораторные работы (ЛР)				
Контактная самостоятельная работа (групповые консультации и индивидуальная работа обучающихся с педагогическим работником)				
Контактная работа - промежуточная аттестация	0,006	0,2		
Самостоятельная работа	0,994	35,8		
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	0,328	11,8		
Подготовка к лабораторным работам (ЛР)				
Подготовка к практическим занятиям (ПЗ)	0,67	24		
Форма (ы) контроля: зачёт				
Экзамен	–	–		
Контактная работа - промежуточная аттестация	–	–	–	–
Подготовка к экзамену.	–	–		

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Нормативные документы, используемые при разработке основной образовательной программы

Нормативную правовую базу разработки рабочей программы дисциплины составляют:

Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с учетом дополнений и изменений);

Федеральный закон от 31.07.2020 г №304-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся»;

«Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования — программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры», утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 05.04.2017 г N 301;

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) (ФГОС-3++) по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 9 августа 2021 г. № 730 (Зарегистрировано в Минюсте России 3 сентября 2021 г. N 64887);

Положение о практической подготовке обучающихся, утвержденное приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации и Министерства просвещения Российской Федерации от 5 августа 2020 г. N 885/390 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 11 сентября 2020 г., регистрационный N 59778);

Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн)

Устав ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И. Менделеева;

Положение о Новомосковском институте (филиале) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Локальные нормативные акты Новомосковского института (филиала) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Положение о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятым решением Ученого совета НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019;

Положения об электронной информационно-образовательной среде Новомосковского института (филиала) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»

Основная профессиональная образовательная программа (далее – Программа, ОПОП) составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (уровень бакалавриата) по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 5 августа 2020 г. N 885/390 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 11 сентября 2020 г., регистрационный N 59778) (ФГОС ВО), рекомендациями Учебно-методической комиссии НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой *Автоматизации производственных процессов* НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева (далее – Институт). Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение 5 семестра.

Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в Институте системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий полностью или частично.

2. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью изучения дисциплины «Системы управления базами данных» является формирование у студентов представлений о структуре и функциях систем управления базами данных (СУБД), особенностях работы с базами данных в сети, о проектировании клиент-серверных приложений, взаимодействующих с реляционными базами данных под управлением современных СУБД, и их применение в различных сферах деятельности для решения прикладных проектно-конструкторских задач

Задачи преподавания дисциплины:

- приобретение знаний в изучение основ теории баз данных (БД);
- приобретение знаний основных моделей БД;
- формирование и развитие умений создания основных этапов проектирования баз данных;
- формирование и развитие умений работы с языком структурированных запросов к базам данных (SQL);
- приобретение и формирование навыков работы в СУБД;
- приобретение и формирование навыков работы с данными, организации БД и систем баз данных (банков данных)

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина **Б1.О.32 Системы управления базами данных** относится к Обязательной части блока 1 Дисциплины (модули).

Для изучения дисциплины требуются знания и навыки студентов по дисциплине «Математика», «Прикладная Информатика», «Вычислительная математика».

4. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций и индикаторов их достижения**:

В результате освоения ООП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими компетенциями и индикаторами достижения компетенций:

Общепрофессиональные компетенции (ОПК) и индикаторы их достижения

Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК
ОПК-14. Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения.	ОПК-14.1. Демонстрирует знание алгоритмов и компьютерных программ, пригодных для практического применения при проектировании технологических процессов и оборудования
	ОПК-14.2. Разрабатывает алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения при проектировании технологических процессов и оборудования
	ОПК 14.3. Использует алгоритмы и компьютерные программы, пригодные при проектировании типовых технологических процессов и оборудования

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

Знать:

- теоретические основы баз данных
- нормальные формы реляционных отношений;
- методы проектирования инфологической модели базы данных и структур реляционных баз данных

Уметь:

- проводить нормализацию БД
- осуществлять программную реализацию и отладку приложения;

Владеть:

- навыками разработки и администрирования БД в среде современной СУБД;
- методами проектирования структуры базы данных в реляционной СУБД

5. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Общая трудоемкость (з.е./ час): 2/72. Контактная работа аудиторная 34,2 час., из них: лекционные 16 час., лабораторные – 18 час., практические – 0 час. Самостоятельная работа студента 37,8 час. Форма промежуточного контроля: зачет. Дисциплина изучается на 3 курсе в 5 семестре.

Вид учебной работы	Объем		в том числе в форме практической подготовки	
	з.е.	акад. ч.	з.е.	акад. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	2	72		
Контактная работа - аудиторные занятия:	0,95	34,2		
Лекции	0,444	16		
Практические занятия (ПЗ)				
Лабораторные работы (ЛР)	0,5	18	0,5	18
Самостоятельная работа	1,05	37,8		
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	0,528	19		
Подготовка к лабораторным работам (ЛР)	0,522	18,8		
Подготовка к практическим занятиям (ПЗ)				
Форма (ы) контроля: зачет				
Экзамен				
Контактная работа - промежуточная аттестация	0,006	0,2		
Подготовка к экзамену.				

6. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	ак. часов								
		Всего	в т.ч. в форме практ. подг.	Лекции	в т.ч. в форме практ. подг.	Прак. зан.	в т.ч. в форме практ. подг.	Лаб. работы	в т.ч. в форме практ. подг.	Сам. работа
1.	Раздел 1. Введение в базы данных и СУБД	18,8		3				6	6	9,8
1.1	Понятие СУБД	3		1						2
1.2	Архитектура СУБД	4,8		1						3,8
1.3	Модели данных	11		1				6	6	4
2.	Раздел 2. Инфологическая модель данных «Сущность-связь»	12		3				2	2	7
2.1	Основные понятия	1,5		0,5						1
2.2	Характеристика связей и язык моделирования	7,5		1,5				2	2	4
2.3	Первичные и внешние ключи	1,5		0,5						1
2.4	Ограничения целостности	1,5		0,5						1
3.	Раздел 3. Реляционный подход	19		4				8	8	7
3.1	Базовые понятия реляционных баз данных	1,5		0,5						1
3.2	Фундаментальные свойства отношений	1,5		0,5						1

3.3	Аспекты реляционной модели	2		1					1
3.4	Основные понятия языка структурированных запросов SQL	10		1			6	6	3
3.5	Обработка транзакций	4		1			2	6	1
4.	Раздел 4. Нормализация баз данных	12		3			2	2	7
4.1	Понятие нормализации	2,5		0,5					2
4.2	Нормальные формы	2,5		0,5					2
4.3	Процедура нормализации	5		1			2	2	2
4.4	Процедура проектирования БД	2		1					1
5	Раздел 5. Основы MS SQL Server	10		3					7
5.1	Серверы баз данных	1,5		0,5					1
5.2	Архитектура MS SQL Server	1,5		0,5					1
5.3	Утилиты администрирования MS SQL Server	2,5		0,5					2
5.4	Объекты MS SQL Server	1,5		0,5					1
5.5	Язык управления данными MS SQL Server	3		1					2
	ИТОГО	71,8		16			18		37,8
	Контроль аттестации	0,2							
	ИТОГО	72		16			18		37,8

6.2. Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Введение в базы данных и СУБД

- 1 Понятие СУБД
- 2 Архитектура СУБД
- 3 Модели данных

Раздел 2. Инфологическая модель данных «Сущность-связь»

- 1 Основные понятия
- 2 Характеристика связей и язык моделирования
- 3 Первичные и внешние ключи
- 4 Ограничения целостности

Раздел 3. Реляционный подход

- 1 Базовые понятия реляционных баз данных
- 2 Фундаментальные свойства отношений
- 3 Аспекты реляционной модели
- 4 Основные понятия языка структурированных запросов SQL
- 5 Обработка транзакций

Раздел 4. Нормализация баз данных

- 1 Понятие нормализации
- 2 Нормальные формы
- 3 Процедура нормализации
- 4 Процедура проектирования БД

Раздел 5. Основы MS SQL Server

- 1 Серверы баз данных
- 2 Архитектура MS SQL Server
- 3 Утилиты администрирования MS SQL Server
- 4 Объекты MS SQL Server
- 5 Язык управления данными MS SQL Server

7. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ

ДИСЦИПЛИНЫ

В результате освоения дисциплины студент должен:		Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3	Раздел 4	Раздел 5
Знать:						
1	- теоретические основы баз данных - нормальные формы реляционных отношений; - методы проектирования инфологической модели базы данных и структур реляционных баз данных	+	+	+	+	
Уметь:						
1	- проводить нормализацию БД - осуществлять программную реализацию и отладку приложения;			+	+	
Владеть:						
1	- навыками разработки и администрирования БД в среде современной СУБД; - методами проектирования структуры базы данных в реляционной СУБД		+			+

В результате освоения дисциплины студент должен овладеть следующими компетенциями и индикаторами их достижения:

Общепрофессиональные компетенции (ОПК) и индикаторы их достижения

Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3	Раздел 4	Раздел 5
1 ОПК-14. Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения.	ОПК-14.1. Демонстрирует знание алгоритмов и компьютерных программ, пригодных для практического применения при проектировании технологических процессов и оборудования	+	+	+	+	
	ОПК-14.2. Разрабатывает алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения при проектировании технологических процессов и оборудования			+	+	
	ОПК 14.3. Использует алгоритмы и компьютерные программы, пригодные при проектировании типовых технологических процессов и оборудования		+			+

8. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

8.1. Практические занятия

Практические занятия по дисциплине не предусмотрены.

8.2. Лабораторные занятия

Выполнение лабораторного практикума способствует закреплению учебного материала,

изучаемого в дисциплине «*Системы управления базами данных*», позволяет освоить методы создания и управления базами данных в MS Access.

Лабораторные работы и разделы, которые они охватывают

№ п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Часы
1.	Раздел 1	Основные принципы работы в MS Access	6
2.	Раздел 2	Построение инфологической модели базы данных на основе ER-диаграммы	6
3.	Раздел 3,4	Разработка и исследование сложных баз данных в MS Access	6

9. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Самостоятельная работа проводится с целью освоения знаний и умений по дисциплине и предусматривает:

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами;
- выполнение индивидуальных заданий;
- участие в семинарах, конференциях, проводимых в Институте по тематике дисциплины;
- подготовку к выполнению контрольных работ по материалу лекционного курса;
- подготовку к сдаче *зачета* по дисциплине.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам надо осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

10. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Оценочные материалы представлены в виде отдельного документа – Фонда оценочных средств, являющегося неотъемлемой частью рабочей программы дисциплины.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) – русский. Для всех видов аудиторных занятий «час» устанавливается продолжительностью 45 минут. Зачетная единица составляет 27 астрономических часов или 36 академических час. Через каждые 45 мин контактной работы делается перерыв продолжительностью 5 мин, а после двух час контактной работы делается перерыв продолжительностью 10 мин.

Сетевая форма реализации программы дисциплины не используется.

Обучающийся имеет право на зачет результатов обучения по дисциплине, если она освоена им при получении среднего профессионального образования и (или) высшего образования, а также дополнительного образования (при наличии) (далее - зачет результатов обучения). Зачтенные результаты обучения учитываются в качестве результатов промежуточной аттестации в установленном в Институте порядке.

11.1. Образовательные технологии

Образовательный процесс при освоении дисциплины основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Возможна реализация ОПОП с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и семинарскими (практическими) занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде. При проведении учебных занятий обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, ролевых игр, тренингов,

анализ ситуаций и имитационных моделей, преподавание дисциплин (модулей) в форме курсов, составленных на основе результатов научных исследований, проводимых организацией, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

11.2. Лекции

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов содержания дисциплины.

На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс обеспечивает более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется среднестатистическому студенту на самостоятельное изучение материала.

11.3. Занятия семинарского типа

Семинарские (практические) занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, направлены на отработку навыков, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы дисциплины.

Основной формой проведения семинаров и практических занятий является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также решение задач и разбор примеров и ситуаций при контактной работе. В обязанности преподавателя входят: оказание методической помощи и консультирование студентов по соответствующим темам курса, ответы на вопросы, управление процессом решения задач.

Активность на практических занятиях оценивается по следующим критериям:

- ответы на вопросы, предлагаемые преподавателем;
- участие в дискуссиях;
- выполнение заданий (решение задач);

Доклады и оппонирование докладов проверяют степень владения теоретическим материалом, а также корректность и строгость рассуждений.

Оценивание практических заданий входит в оценку.

11.4. Лабораторные работы

Лабораторный практикум начинается с ознакомления с техникой безопасности.

По каждой лабораторной работе студент оформляет письменный отчет. Текущий контроль на лабораторных работах проводится в виде устных опросов – «защита» по итогам лабораторных работ. Оценивается ход лабораторных работ, достигнутые результаты, качество оформления отчета, своевременность сдачи.

11.5. Самостоятельная работа студента

Для успешного усвоения дисциплины необходимо не только посещать аудиторные занятия, но и вести активную самостоятельную работу. При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- изучить рекомендованную основную и дополнительную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- самостоятельно выполнить индивидуальные задания;
- использовать для самопроверки материала оценочные средства.

Индивидуальное задание оценивается по следующим критериям:

- правильность выполнения задания;
- аккуратность в оформлении работы;
- использование специальной литературы;
- своевременная сдача выполненного задания (указывается преподавателем).

11.6. Методические рекомендации для преподавателей

Основные принципы обучения

1. Цель обучения – развить мышление, выработать мировоззрение; познакомить с идеями и методами науки; научить применять принципы и законы для решения простых и нестандартных задач профессиональной деятельности.

2. Обучение должно органически сочетаться с воспитанием. Нужно развивать в студентах волевые качества и трудолюбие. Ненавязчиво, к месту прививать элементы культуры поведения. В частности, преподаватель должен личным примером воспитывать в студентах пунктуальность и уважение к чужому времени. Недопустимо преподавание односеместровой учебной дисциплины превращать в многосеместровое. Возникшая академическая задолженность должна быть ликвидирована в период следующего семестра до начала зачетной недели.

3. Обучение должно быть не пассивным (сообщим студентам некоторый объем информации, расскажем, как решаются те или иные задачи), а активным. Нужно строить обучение так, чтобы в овладении материалом основную роль играла память логическая, а не формальная. Запоминание должно достигаться через глубокое понимание.

4. Одно из важнейших условий успешного обучения – умение организовать работу студентов.

5. Отношение преподавателя к студентам должно носить характер доброжелательной требовательности. Для стимулирования работы студентов нужно использовать поощрение, одобрение, похвалу, но не порицание (порицание может применяться лишь как исключение). Преподаватель должен быть для студентов доступным.

6. Необходим регулярный контроль работы студентов. Правильно поставленный, он помогает им организовать систематические занятия, а преподавателю достичь высоких результатов в обучении.

7. Важнейшей задачей преподавателей, ведущих занятия по дисциплине, является выработка у студентов осознания необходимости и полезности знания дисциплины как теоретической и практической основы для изучения профильных дисциплин.

8. С целью более эффективного усвоения студентами материала данной дисциплины рекомендуется при проведении лекционных, практических и лабораторных занятий использовать современные технические средства обучения, а именно презентации лекций, наглядные пособия в виде схем приборов, деталей и конструкций приборов, компьютерное тестирование.

9. Для более глубокого изучения предмета и подготовки ряда вопросов (тем) для самостоятельного изучения по разделам дисциплины преподаватель предоставляет студентам необходимую информацию о использовании учебно-методического обеспечения: учебниках, учебных пособиях, сборниках примеров и задач и описание лабораторных работ, наличии Интернет-ресурсов.

При текущем контроле рекомендуется использовать компьютерное или бланковое тестирование, контрольные коллоквиумы или контрольные работы.

Контрольное (итоговое) тестирование включает в себя задания по всем темам раздела рабочей программы дисциплины.

10. Цель лекции – формирование у студентов ориентировочной основы для последующего усвоения материала методом самостоятельной работы. Содержание лекции должно отвечать следующим дидактическим требованиям:

- изложение материала от простого к сложному, от известного к неизвестному;
- логичность, четкость и ясность в изложении материала;
- возможность проблемного изложения, дискуссии, диалога с целью активизации деятельности студентов;
- опора смысловой части лекции на подлинные факты, события, явления, статистические данные;
- тесная связь теоретических положений и выводов с практикой и будущей профессиональной деятельностью студентов.

Преподаватель, читающий лекционные курсы, должен знать существующие в педагогической практике варианты лекций, их дидактические и воспитывающие возможности, а также их место в структуре процесса обучения.

11. При проведении аттестации студентов важно всегда помнить, что систематичность, объективность, аргументированность – главные принципы, на которых основаны контроль и оценка знаний студентов. Знание критериев оценки знаний обязательно для преподавателя и студента.

Организация лабораторного практикума

Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении дисциплины. Каждый студент за один семестр должен выполнить по индивидуальному графику 10 лабораторных работ. неделю до начала лабораторного практикума.

Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении дисциплины. Каждый студент должен выполнить 5 лабораторных работ за семестр.

Все студенты перед началом работы в лаборатории проходят инструктаж по технике безопасности. Каждый студент в специальном журнале ставит свою подпись о том, что он прослушал инструктаж по технике безопасности работы в лаборатории и обязуется выполнять все пункты инструкции по технике безопасности.

1. Студенты не допускаются к работе в лаборатории в верхней одежде.
2. Студент допускается к выполнению работы только после «допуска», т.е. проверки преподавателем готовности студента.
3. Студентам, пропустившим занятия по уважительным причинам (имеется допуск из деканата), предоставляется возможность ее выполнения во время указанное ведущим преподавателем. Студентам, пропустившим занятия по неуважительным причинам, предоставляется возможность ее выполнения в зачетную неделю на «дублерском» занятии во время указанное ведущим преподавателем. Студенты, нуждающиеся в дополнительной подготовке, могут воспользоваться услугами Центра дополнительного образования и профессиональной подготовки.

4. В течение одного занятия, как правило, допускается выполнение не более одной лабораторной работы.

5. Не допускается совместная работа 2-х и большего числа студентов за одним компьютером.

6. Журнал преподавателя хранится в преподавательской. Правила ведения журнала преподавателя.

1. В графе журнала учета выполненных студентами лабораторных работ делается отметка о выполнении. Если работа «защищена», делается отметка о защите с указанием даты.
2. В случае отсутствия студента на лабораторном занятии в журнале учета выполненных студентами лабораторных работ пишется «нб».
3. Около работы, пропущенной по уважительной причине (допуск из деканата), пишется «ув».

11.7. Методические указания для студентов

По подготовке к лекционным занятиям

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления теоретических знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет. Студентам необходимо:

1. перед каждой лекцией просматривать рабочую программу дисциплины;
2. перед следующей лекцией необходимо просмотреть по конспекту материал предыдущей.

При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале не удалось, необходимо обратиться к лектору или к преподавателю на практических занятиях. Не оставляйте «белых пятен» в освоении материала!

По самостоятельному выполнению индивидуальных заданий

Усвоение материала дисциплины во многом зависит от осмысленного выполнения домашнего задания.

При решении задач целесообразно руководствоваться следующими правилами.

1. Прежде всего, нужно хорошо вникнуть в условие задачи, записать кратко ее условие.
2. Если позволяет характер задачи, обязательно сделайте рисунок, поясняющий ее сущность.
3. За редкими исключениями, каждая задача должна быть сначала решена в общем виде (т.е. в буквенных обозначениях, а не в числах), причем искомая величина должна быть выражена через заданные величины.
4. Получив решение в общем виде, нужно проверить, правильную ли оно имеет размерность.
5. Если это возможно, исследовать поведение решения в предельных случаях.
6. В тех случаях, когда в процессе нахождения искомых величин приходится решать систему нескольких громоздких уравнений, целесообразно сначала подставить в эти уравнения числовые значения коэффициентов и лишь затем определять значения искомых величин.
7. При подстановке в уравнение числовых значений обозначенных величин, обратите внимание на то, чтобы все эти значения были в одной и той же системе единиц. Чтобы облегчить определение порядка вычисляемой величины, полезно представить исходные величины в виде чисел, близких к единице, умноженных на 10 в соответствующей степени (например, вместо 24 700 подставить $2,47 \cdot 10^4$, вместо 0,00086 – число $0,86 \cdot 10^{-3}$ и т. д.).
8. Получив числовой ответ, нужно оценить его правдоподобность. Такая оценка может в ряде случаев обнаружить ошибочность полученного результата.

Решение задач принесет наибольшую пользу только в том случае, если обучающийся решает задачи самостоятельно. Решить задачу без помощи, без подсказки часто бывает нелегко и не всегда удается. Но даже не увенчавшиеся успехом попытки найти решение, если они предпринимались достаточно настойчиво, приносят ощутимую пользу, так как развивают мышление и укрепляют волю. Решение задач ни в коем случае не следует откладывать на последний вечер перед занятиями, как, к сожалению, нередко поступают студенты. В этом случае более сложные и притом наиболее содержательные и полезные задачи заведомо не могут быть решены. В рекомендуемых учебниках и сборниках задач, в разделе, в котором помещены задачи для решения, имеются примеры (рассмотренные задачи). Поэтому толчком к решению данной задачи может послужить ознакомление с несколькими решенными задачами.

По подготовке к лабораторному практикуму

1. Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении курса РРС. Каждый студент за один семестр должен выполнить по индивидуальному графику 5 (если специально не оговорено) лабораторных работ, указанных в «маршрутном» листе. График работ студент получает за неделю до начала лабораторного практикума.

2. Каждый студент перед началом семестра получает полный комплект литературы - набор учебных пособий, в которых помещены описания лабораторных работ. Инструкции по лабораторным работам, отсутствующим в учебных пособиях, имеются в читальном зале библиотеке и в соответствующей лаборатории на кафедре и каждый студент может получить ее во временное пользование. Описание каждой лабораторной работы содержит достаточно проработанное теоретическое введение, основные расчетные формулы и формулы расчета погрешности, подробное описание лабораторной установки, сценарий проведения лабораторной работы, виды таблиц, для внесения в них результатов измерений, контрольные вопросы, дающие студенту возможность осуществить самоконтроль уровня своей подготовки к работе.

3. Студентам, пропустившим занятия по уважительным причинам (имеется допуск из деканата), предоставляется возможность ее выполнения во время указанное ведущим преподавателем. Студентам, пропустившим занятия по неуважительным причинам, предоставляется возможность ее выполнения в зачетную неделю на «дублирском» занятии во время, указанное ведущим преподавателем.

4. В течение одного занятия допускается выполнение не более одной лабораторной работы.

5. Не допускается совместная работа 2-х и большего числа студентов за одним компьютером, если это не предусмотрено методическими указаниями к выполнению данной работы.

6. На титульном листе лабораторного журнала должны быть указаны фамилия и инициалы студента, код учебной группы.

По работе с литературой

В рабочей программе дисциплины представлен список основной и дополнительной литературы – это учебники, учебно-методические пособия или указания. Дополнительная литература – учебники, монографии, сборники научных

трудов, журнальные и газетные статьи, различные справочники, энциклопедии, Интернет-ресурсы.

Любая форма самостоятельной работы студента (подготовка к семинарскому занятию, докладу и т.п.) начинается с изучения соответствующей литературы как в библиотеке / электронно-библиотечной системе, так и дома. Изучение указанных источников расширяет границы понимания предмета дисциплины.

При работе с литературой выделяются следующие виды записей. Конспект – краткая схематическая запись основного содержания научной работы. Целью является не переписывание произведения, а выявление его логики, системы доказательств, основных выводов. Хороший конспект должен сочетать полноту изложения с краткостью. Цитата – точное воспроизведение текста. Заключается в кавычки. Точно указывается страница источника. Тезисы – концентрированное изложение основных положений прочитанного материала. Аннотация – очень краткое изложение содержания прочитанной работы. Резюме – наиболее общие выводы и положения работы, ее концептуальные итоги.

11.8. Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Профессорско-преподавательский состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

Предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования).

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Лабораторные работы выполняются методом вычислительного эксперимента.

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов при тестировании с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

12. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Информационную поддержку освоения дисциплины осуществляет библиотека Института, которая обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда на 01.03.2021 г составляет более 405 000 экз.

Библиотека располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. Библиотека обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Института и Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

12.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

а) основная литература

Основная литература	Режим доступа	Обеспеченность
Фомина, Е. Е. Работа с базами данных в MS Access 2013 : учебное пособие / Е. Е. Фомина, А. А. Артемьев. — Тверь : ТвГТУ, 2022. — 144 с. — ISBN 978-5-7995-1198-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/288269 (дата обращения: 22.01.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	ЭБС Лань	Да
СУБД: язык SQL в примерах и задачах : учебное пособие / И. Ф. Астахова, В. М. Мельников, А. П. Толстобров, В. В. Фертиков. — Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2009. — 168 с. — ISBN 978-5-9221-0816-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/2101 (дата обращения: 22.01.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	ЭБС Лань	Да
Туманов, В. Е. Основы проектирования реляционных баз данных : учебное пособие / В. Е. Туманов. — 2-е изд. — Москва : ИНТУИТ, 2016. — 503 с. — ISBN 978-5-94774-713-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/100316 (дата обращения: 22.01.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	ЭБС Лань	Да

б) дополнительная литература

Основная литература	Режим доступа	Обеспеченность
Смирнов, М. В. Администрирование баз данных MS SQL Server 2019 : учебно-методические пособия / М. В. Смирнов, Р. С. Толмасов. — Москва : РТУ МИРЭА, 2021. — 98 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/226667 (дата обращения: 22.01.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	ЭБС Лань	Да

12.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

Презентации к лекциям

Методические рекомендации по выполнению лабораторных работ.

12.3. Информационные и информационно-образовательные ресурсы

При освоении дисциплины студенты должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

1. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: <http://window.edu.ru/>

(дата обращения: 1.04.2023).

2. Сайт кафедры «Автоматизация производственных процессов» НИ РХТУ им.Д.И.Менделеева. URL:

<https://www.nirhtu.ru/faculties/cybernetics/app.html> (дата обращения: 04.2023).

3. Сайт библиотеки НИ РХТУ им.Д.И.Менделеева. URL: <https://www.nirhtu.ru/administration/library.html> (дата обращения: 10.06.2023).

4. Сайты дисциплины:

URL: <https://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=393>, <https://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=392> (дата обращения: 04.2023).

При реализации образовательного процесса используются следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

ЭБС «Издательство «Лань» (договор № 33.03-Р-3.1-5182/2022 от 26.09.2022г.; договор № 33.03-Л-3.1-5181/2022 от 26.09.2022г. Срок действия с 26.09.2022г. по 25.09.2023г.) - <https://e.lanbook.com/>
ЭБС «Электронное издательство ЮРАЙТ» (договор № 33.03-Л-3.1-6138/2023 от 20.04.2023г. Срок действия с 20.04.2023г. по 19.04.2024г.) - <https://urait.ru/>

банк тестовых заданий для текущего контроля освоения дисциплины (общее число вопросов - 50).

13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «*Системы управления базами данных*» проводятся в форме аудиторных, лабораторных, практических занятий и самостоятельной работы обучающегося.

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспеченные доступом в электронную информационно-образовательную среду Института, помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Приспособленность помещений для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья
Лекционная аудитория (108 учебный корпус 1, Трудовые Резервы, 29)	Учебная мебель, доска. Презентационная техника: ноутбук, проектор, экран (постоянное место хранения: ауд.109а)	приспособлено (аудитория на первом этаже)
Аудитория для практических и лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, проведения текущего контроля и промежуточной аттестации (310, учебный корпус 1, Трудовые Резервы, 29)	Учебная мебель, доска Презентационная техника: ноутбук, проектор, экран	приспособлено* для слабовидящих, слабослышащих и иных видов соматических заболеваний и лиц с ОВЗ

13.1. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:

Ноутбук Fujitsu lifebook 2.2 ГГц, 2 ГБ ОЗУ с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, с неограниченным доступом в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога Института, системе управления учебными курсами Moodle, учебно-методическим материалам. Проектор Benq MX503 (характеристики 1 x DLP, 1024x768, световой поток – 2700 лм, соотношение расстояния к размеру изображения: 1.86:1 - 2.04:1, лампа 1x 190 вт).

13.2. Программное обеспечение

Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа

MS Windows 10 Pro	Операционная систем	коммерческая
MS Office 2019 Standart	Офисный пакет	коммерческая

Oracle VM VirtualBox	Среда виртуализации	free
----------------------	---------------------	------

14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Раздел 1. Раздел 1. Введение в базы данных и СУБД	<p>Знает теоретические основы баз данных нормальные формы реляционных отношений; методы проектирования инфологической модели базы данных и структур реляционных баз данных</p> <p>Умеет проводить нормализацию БД осуществлять программную реализацию и отладку приложения;</p> <p>Владеет навыками разработки и администрирования БД в среде современной СУБД; методами проектирования структуры базы данных в реляционной СУБД</p>	Оценка при тестировании
Раздел 2. Инфологическая модель данных «Сущность-связь»	<p>Знает теоретические основы баз данных нормальные формы реляционных отношений; методы проектирования инфологической модели базы данных и структур реляционных баз данных</p> <p>Умеет проводить нормализацию БД осуществлять программную реализацию и отладку приложения;</p> <p>Владеет навыками разработки и администрирования БД в среде современной СУБД; методами проектирования структуры базы данных в реляционной СУБД</p>	Оценка при тестировании
Раздел 3. Реляционный подход	<p>Знает теоретические основы баз данных нормальные формы реляционных отношений; методы проектирования инфологической модели базы данных и структур реляционных баз данных</p> <p>Умеет проводить нормализацию БД осуществлять программную реализацию и отладку приложения;</p> <p>Владеет навыками разработки и администрирования БД в среде современной СУБД; методами проектирования структуры базы данных в реляционной СУБД</p>	Оценка при тестировании
Раздел 4. Нормализация баз данных	<p>Знает теоретические основы баз данных нормальные формы реляционных отношений; методы проектирования инфологической модели базы данных и структур реляционных баз данных</p> <p>Умеет проводить нормализацию БД осуществлять программную реализацию и отладку приложения;</p> <p>Владеет навыками разработки и администрирования БД в среде современной СУБД; методами проектирования структуры базы данных в реляционной СУБД</p>	Оценка при тестировании

<p>Раздел 5. Основы MS SQL Server</p>	<p>Знает теоретические основы баз данных; нормальные формы реляционных отношений; методы проектирования инфологической модели базы данных и структур реляционных баз данных</p> <p>Умеет проводить нормализацию БД; осуществлять программную реализацию и отладку приложения;</p> <p>Владеет навыками разработки и администрирования БД в среде современной СУБД; методами проектирования структуры базы данных в реляционной СУБД</p>	<p>Оценка при тестировании</p>
--	--	--------------------------------

АННОТАЦИЯ
рабочей программы дисциплины
Системы управления базами данных

1. Общая трудоемкость (з.е./ ак. час): 2 з.е./72 ак.час. Форма промежуточного контроля: зачет.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.О.32 – «Системы управления базами данных» относится к базовой части блока 1 Дисциплины (модули). Является обязательной для освоения в 5 семестре, на 3 курсе. Для изучения дисциплины требуются знания и навыки студентов по дисциплине «Математика», «Прикладная Информатика», «Вычислительная математика».

3. Цель и задачи изучения дисциплины

Целью изучения дисциплины «Системы управления базами данных» является формирование у студентов представлений о структуре и функциях систем управления базами данных (СУБД), особенностях работы с базами данных в сети, о проектировании клиент-серверных приложений, взаимодействующих с реляционными базами данных под управлением современных СУБД, и их применение в различных сферах деятельности для решения прикладных проектно-конструкторских задач

Задачи преподавания дисциплины:

- приобретение знаний в изучение основ теории баз данных (БД);
- приобретение знаний основных моделей БД;
- формирование и развитие умений создания основных этапах проектирования баз данных;
- формирование и развитие умений работы с языком структурированных запросов к базам данных (SQL);
- приобретение и формирование навыков работы в СУБД;
- приобретение и формирование навыков работы с данными, организации БД и систем баз данных (банков данных)

4. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	Раздел 1. Введение в базы данных и СУБД	1 Понятие СУБД 2 Архитектура СУБД 3 Модели данных
2	Раздел 2. Инфологическая модель данных «Сущность-связь»	1 Основные понятия 2 Характеристика связей и язык моделирования 3 Первичные и внешние ключи 4 Ограничения целостности
3	Раздел 3. Реляционный подход	1 Базовые понятия реляционных баз данных 2 Фундаментальные свойства отношений 3 Аспекты реляционной модели 4 Основные понятия языка структурированных запросов SQL 5 Обработка транзакций
4	Раздел 4. Нормализация баз данных	1 Понятие нормализации 2 Нормальные формы 3 Процедура нормализации 4 Процедура проектирования БД
5	Раздел 5. Основы MS SQL Server	1 Серверы баз данных 2 Архитектура MS SQL Server 3 Утилиты администрирования MS SQL Server 4 Объекты MS SQL Server 5 Язык управления данными MS SQL Server

5. Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы

В результате освоения ООП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими компетенциями и

индикаторами достижения компетенций:

Общепрофессиональные компетенции (ОПК) и индикаторы их достижения

Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК
ОПК-14. Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения.	ОПК-14.1. Демонстрирует знание алгоритмов и компьютерных программ, пригодных для практического применения при проектировании технологических процессов и оборудования
	ОПК-14.2. Разрабатывает алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения при проектировании технологических процессов и оборудования
	ОПК 14.3. Использует алгоритмы и компьютерные программы, пригодные при проектировании типовых технологических процессов и оборудования

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

Знать:

- теоретические основы баз данных
- нормальные формы реляционных отношений;
- методы проектирования инфологической модели базы данных и структур реляционных баз данных

Уметь:

- проводить нормализацию БД
- осуществлять программную реализацию и отладку приложения;

Владеть:

- навыками разработки и администрирования БД в среде современной СУБД;
- методами проектирования структуры базы данных в реляционной СУБД

6. Виды учебной работы и их объем

Вид учебной работы	Объем		в том числе в форме практической подготовки	
	з.е.	акад. ч.	з.е.	акад. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	2	72		
Контактная работа - аудиторные занятия:	0,95	34,2		
Лекции	0,444	16		
Практические занятия (ПЗ)				
Лабораторные работы (ЛР)	0,5	18	0,5	18
Самостоятельная работа	1,05	37,8		
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	0,528	19		
Подготовка к лабораторным работам (ЛР)	0,522	18,8		
Подготовка к практическим занятиям (ПЗ)				
Форма (ы) контроля: зачет				
Экзамен				
Контактная работа - промежуточная аттестация	0,006	0,2		
Подготовка к экзамену.				

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Нормативные документы, используемые при разработки рабочей программы дисциплины

Нормативную правовую базу разработки рабочей программы дисциплины составляют:

Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с учетом дополнений и изменений);

Федеральный закон от 31.07.2020 г №304-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся»;

«Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования — программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры», утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 05.04.2017 г N 301;

Приказ Минобрнауки России от 09.08.2021 г. № 730 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств» (зарегистрировано в Минюсте 03.09.2021 г. № 64887).

Положение о практической подготовке обучающихся, утвержденное приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации и Министерства просвещения Российской Федерации от 5 августа 2020 г. N 885/390 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 11 сентября 2020 г., регистрационный N 59778);

Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 27 ноября 2015 N 1383 "Об утверждении Положения о практике обучающихся, осваивающих основные профессиональные образовательные программы высшего образования" зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 18 декабря 2015 г., регистрационный N 40168);

Методические рекомендации по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенного образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн)

Устав ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И. Менделеева;

Положение о Новомосковском институте (филиале) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Локальные нормативные акты Новомосковского института (филиала) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Положение о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятым решением Ученого совета НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019;

Положение об электронной информационно-образовательной среде Новомосковского института (филиала) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»

Основная профессиональная образовательная программа (далее – Программа, ОПОП) составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 15.03.04 "Автоматизация технологических процессов и производств". Направленность (профиль) "Автоматизация технологических процессов и производств" (в редакции приказа Минобрнауки России от 05.04.2017 г. № 301) и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой «Автоматизация производственных процессов» НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева (далее – Институт). Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение 6 семестра.

Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в Институте системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий полностью или частично.

2. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является обеспечение базовой подготовки студентов в области синтеза и анализа интеллектуальных систем управления ХТС.

Задачи преподавания дисциплины:

- изучение современного состояния в области математического моделирования и управления производствами в условиях неопределенности исходной информации;
- изучение методов синтеза интеллектуальных систем управления производствами;
- обучение этапам синтеза и анализа интеллектуальных систем управления производствами ХТС на основе нечетких множеств.

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Дисциплина «Интеллектуальные системы управления» относится к обязательной части блока 1 Дисциплины (модули). Является обязательной дисциплиной для освоения в 7 семестре, на 4 курсе (дневная форма обучения), в 10 семестре, на 5 курсе (заочная форма обучения).

Дисциплина базируется на курсах циклов естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин: "Математика" (логические исчисления), "Теория автоматического управления" (устойчивость систем, методы оптимального управления, методы синтеза и анализа), "Технические средства автоматизации" (функциональные и принципиальные схемы, монтажно-коммутационные схемы, схемы внешних соединений, исполнительные устройства), "Технические измерения и приборы" (первичные преобразователи, вторичные приборы) и является основой для последующих дисциплин: Автоматизация технологических процессов и производств, Управление сложными системами.

4. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на формирование следующей общепрофессиональной компетенции:

– Общепрофессиональные компетенции и индикаторы их достижения

Задача профессиональной деятельности	Объект или область знания	Код и наименование профессиональной компетенции (ПК)	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции (ИПК)	Основание (профстандарт, анализ опыта)
Управление технологическими процессами промышленного производства	Анализ сложных технологических процессов химической технологии	ОПК-13 Способен применять стандартные методы расчета при проектировании систем автоматизации технологических процессов и производств	ОПК-13.1 Свободно разбирается в методах расчета систем автоматизации технологических процессов и производств	ПС: 40.079 «Специалист по автоматизации и механизации технологических процессов термического производства» Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемым к выпускникам на рынке труда
Управление технологическими процессами промышленного производства	Анализ сложных технологических процессов химической технологии		ОПК-13.2 Способен спроектировать систему автоматизации в зависимости от поставленной цели управления технологическим процессом ОПК-13.3 Способен рассчитывать одноконтурные и многоконтурные системы автоматического регулирования применительно к конкретному технологическому процессу	ПС: 40.079 «Специалист по автоматизации и механизации технологических процессов термического производства» Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемым к выпускникам на рынке труда

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать:

- области применения интеллектуальных систем управления и их возможности;
- математический аппарат моделирования интеллектуальных систем управления;
- методы синтеза интеллектуальных систем управления технологических процессов и производств.

Уметь:

- разрабатывать модели и алгоритмы систем интеллектуального управления;
- работать в пакетах программ поддерживающих синтез интеллектуальных систем управления.

2.2	Представление знаний в интеллектуальных системах. Методы описания нечетких знаний в интеллектуальных системах.									
2.3	Классификация интеллектуальных систем и структурная организация интеллектуальных САУ.									
3.	Раздел 3. Нейросетевые системы		2	4	4	4	2	2		
3.1	Сведения о биологическом нейроне. Искусственный нейрон.									
3.2	Нейронные сети. Процесс обучения. Проблемы моделирования нейронными сетями.									
3.3	Гибридные нейронные сети.									
4.	Раздел 4. Представление и использование знаний в интеллектуальных САУ при помощи методов теории нечетких множеств.		2	4	4	4	6	6		
4.1	Определение и основные характеристики нечетких множеств.									
4.2	Функции принадлежности и методы их построения. Операции над нечеткими множествами.									
4.3	Нечеткие отношения. Нечеткая логика. Системы нечеткого вывода.									
	Раздел 5. Нечеткие системы автоматического управления		2	4	4	4	6	6		
5.1	Статические нечеткие регуляторы.									
5.2	Динамические нечеткие регуляторы.									
5.3	САУ с нечеткими контроллерами. САУ с нечетким контроллером по состоянию. САУ с нечетким контроллером по отклонению.									
5.4	Гибридные нечеткие САУ. Адаптивные нечеткие САУ. Анализ динамики нечетких САУ.									
	Раздел 6. Примеры построения нечетких САУ			2			4	4		
	ИТОГО		8	16	14	14	16	16		
	Экзамен	0,4								

6.2. Содержание разделов дисциплины

	ОПК-13 Способен применять стандартные методы расчета при проектировании систем автоматизации технологических процессов и производств	ОПК-13.1 Свободно разбирается в методах расчета систем автоматизации технологических процессов и производств	+	+	+			
		ОПК-13.2 Способен спроектировать систему автоматизации в зависимости от поставленной цели управления технологическим процессом ОПК-13.3 Способен рассчитывать одноконтурные и многоконтурные системы автоматического регулирования применительно к конкретному технологическому процессу		+	+	+	+	+

8. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

8.1. ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

Выполнение лабораторного практикума способствует закреплению учебного материала, изучаемого в дисциплине *«Интеллектуальные системы управления»*, позволяет освоить методы построения моделей и алгоритмов систем управления периодическими процессами объектов химической технологии и РТС.

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Часы
1	Раздел 2,3,4,5,6	Создание системы управления на базе нечёткой логики в среде SimInTech	4
2	Раздел 2,3,4,5,6	Разработка и исследование нечеткой системы регулирования уровня в пакете Matlab приложения Fuzzy Logic Toolbox и Simulink	4
3	Раздел 2,3,4,5,6	Разработка и исследование нечеткой системы регулирования уровня в пакете Matlab приложения Fuzzy Logic Toolbox и Simulink	4
4	Раздел 2,3,4,5,6	Разработка и исследование нечеткого экстремального регулятора	4

8.2. Практические занятия

Темы практических занятий по дисциплине (очное отделение)

№ п/п	№ раздела дисциплины	Темы практических занятий	Часы
1	Раздел 2,4,5	Определение и основные характеристики нечетких множеств	2
2	Раздел 2,4,5	Функции принадлежности и методы их построения. Операции над нечеткими множествами	2

3	Раздел 2,4,5	Нечеткие отношения. Нечеткая логика.	2
4	Раздел 2,4,5	Системы нечеткого вывода	2
5	Раздел 2,3	Нейронные сети. Процесс обучения.	2
6	Раздел 2,3	Гибридные нейронные сети	4

9. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Самостоятельная работа проводится с целью освоения знаний и умений по дисциплине и предусматривает:

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базах Web of Science, Scopus, Chemical Abstracts, РИНЦ;

- посещение отраслевых выставок и семинаров;
- участие в семинарах, конференциях, проводимых в Институте по тематике дисциплины;
- подготовку к выполнению контрольных работ по материалу лекционного курса;
- подготовку к сдаче *экзамена* (7 семестр-оч., 9 семестр-заоч.) и лабораторного практикума (7 семестр)

по дисциплине.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам надо осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

10. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Оценочные материалы представлены в виде отдельного документа – Фонда оценочных средств, являющегося неотъемлемой частью рабочей программы дисциплины.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) — русский. Для всех видов аудиторных занятий «час» устанавливается продолжительностью 45 минут. Зачетная единица составляет 27 астрономических часов или 36 академических часов. Через каждые 45 мин контактной работы делается перерыв продолжительностью 5 мин, а после двух час контактной работы делается перерыв продолжительностью 10 мин.

Сетевая форма реализации программы дисциплины не используется.

Обучающийся имеет право на зачет результатов обучения по дисциплине, если она освоена им при получении среднего профессионального образования и (или) высшего образования, а также дополнительного образования (при наличии) (далее - зачет результатов обучения). Зачтенные результаты обучения учитываются в качестве результатов промежуточной аттестации в установленном в Институте порядке.

11.1. Образовательные технологии

Образовательный процесс при освоении дисциплины основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Возможна реализация ОПОП с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и семинарскими (практическими) занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде. При проведении учебных занятий обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, ролевых игр, тренингов, анализ ситуаций и имитационных моделей, преподавание дисциплин (модулей) в форме курсов, составленных на основе результатов научных исследований, проводимых организацией, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

11.2. Лекции

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов содержания дисциплины. На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс обеспечивает более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется среднестатистическому студенту на самостоятельное изучение материала.

11.3. Лабораторные работы

Лабораторный практикум начинается с ознакомления с техникой безопасности.

По каждой лабораторной работе студент оформляет письменный отчет. Текущий контроль на лабораторных работах проводится в виде устных опросов – «защита» по итогам лабораторных работ. Оценивается ход лабораторных работ, достигнутые результаты, качество оформления отчета, своевременность сдачи.

11.4. Самостоятельная работа студента

Для успешного усвоения дисциплины необходимо не только посещать аудиторные занятия, но и вести активную самостоятельную работу. При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- изучить рекомендованную основную и дополнительную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- самостоятельно выполнить индивидуальные задания (раздел 5.8);
- использовать для самопроверки материала оценочные средства.

Индивидуальное задание оценивается по следующим критериям:

- правильность выполнения задания;
- аккуратность в оформлении работы;
- использование специальной литературы;
- своевременная сдача выполненного задания (указывается преподавателем).

11.5. Реферат

Реферат – индивидуальная письменная, самостоятельно выполненная, работа обучающегося, предполагающая анализ изложения в научных и других источниках определенной научной проблемы или вопроса.

Обычно реферат имеет стандартную структуру: титульный лист, содержание, введение, основное содержание темы, заключение, список использованных источников, приложения.

Оценивается оригинальность реферата, системность излагаемого материала, логика изложения и убедительность аргументации, полнота использованных источников, оформление, своевременность срока сдачи, публичная защита реферата.

Оценивание реферата осуществляет преподаватель. Реферат, сданные студентом после окончания зачетной недели текущего семестра, в котором он должен быть выполнен, не оценивается.

По данной дисциплине студентом может быть подготовлен реферат. Тема реферата определяется преподавателем с учетом пожеланий студента.

11.5. Методические рекомендации для преподавателей

Основные принципы обучения

1. Цель обучения – развить мышление, выработать мировоззрение; познакомить с идеями и методами науки; научить применять принципы и законы для решения простых и нестандартных задач.

2. Обучение должно органически сочетаться с воспитанием. Нужно развивать в студентах волевые качества и трудолюбие. Ненавязчиво, к месту прививать элементы культуры поведения. В частности, преподаватель должен личным примером воспитывать в студентах пунктуальность и уважение к чужому времени. Недопустимо преподавание односеместровой учебной дисциплины превращать в многосеместровое. Возникшая академическая задолженность должна быть ликвидирована в период следующего семестра до начала зачетной недели.

3. Обучение должно быть не пассивным (сообщим студентам некоторый объем информации, расскажем, как решаются те или иные задачи), а активным. Нужно строить обучение так, чтобы в овладении материалом основную роль играла память логическая, а не формальная. Запоминание должно достигаться через глубокое понимание.

4. Одно из важнейших условий успешного обучения – умение организовать работу студентов.

5. Отношение преподавателя к студентам должно носить характер доброжелательной требовательности. Для стимулирования работы студентов нужно использовать поощрение, одобрение, похвалу, но не порицание (порицание может применяться лишь как исключение). Преподаватель должен быть для студентов доступным.

6. Необходим регулярный контроль работы студентов. Правильно поставленный, он помогает им организовать систематические занятия, а преподавателю достичь высоких результатов в обучении.

7. Важнейшей задачей преподавателей, ведущих занятия по дисциплине, является выработка у студентов осознания необходимости и полезности знания дисциплины как теоретической и практической основы для изучения профильных дисциплин.

8. С целью более эффективного усвоения студентами материала данной дисциплины рекомендуется при проведении лекционных, практических и лабораторных занятий использовать современные технические средства обучения, а именно презентации лекций, наглядные пособия в виде схем приборов, деталей и конструкций приборов, компьютерное тестирование.

9. Для более глубокого изучения предмета и подготовки ряда вопросов (тем) для самостоятельного изучения по разделам дисциплины преподаватель предоставляет студентам необходимую информацию о использовании учебно-методического обеспечения: учебниках, учебных пособиях, сборниках примеров и задач и описание лабораторных работ, наличии Интернет-ресурсов.

При текущем контроле рекомендуется использовать компьютерное или бланковое тестирование, контрольные коллоквиумы или контрольные работы.

Контрольное (итоговое) тестирование включает в себя задания по всем темам раздела рабочей программы дисциплины.

10. Цель лекции – формирование у студентов ориентировочной основы для последующего усвоения материала методом самостоятельной работы. Содержание лекции должно отвечать следующим дидактическим требованиям:

-	изложе
ние материала от простого к сложному, от известного к неизвестному;	
-	логичн
ость, четкость и ясность в изложении материала;	
-	возмо
жность проблемного изложения, дискуссии, диалога с целью активизации деятельности студентов;	
-	опора
смысловой части лекции на подлинные факты, события, явления, статистические данные;	
-	тесная
связь теоретических положений и выводов с практикой и будущей профессиональной деятельностью студентов.	

Преподаватель, читающий лекционные курсы, должен знать существующие в педагогической практике варианты лекций, их дидактические и воспитывающие возможности, а также их место в структуре процесса обучения.

11. При проведении аттестации студентов важно всегда помнить, что систематичность, объективность, аргументированность – главные принципы, на которых основаны контроль и оценка знаний студентов. Знание критериев оценки знаний обязательно для преподавателя и студента.

Организация лабораторного практикума

Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении дисциплины. Каждый студент за один семестр должен выполнить по индивидуальному графику 4 лабораторных работы, указанных в «маршрутном» листе. Маршрутный лист составляет лектор потока. Маршрутный лист выдается студенту за неделю до начала лабораторного практикума.

Все студенты перед началом работы в лаборатории проходят инструктаж по технике безопасности. Каждый студент в специальном журнале ставит свою подпись о том, что он прослушал инструктаж по технике безопасности работы в лаборатории и обязуется выполнять все пункты инструкции по технике безопасности.

1. Студенты не допускаются к работе в лаборатории в верхней одежде и при отсутствии белого халата.

2. Студент допускается к выполнению работы только после «допуска», т.е. проверки преподавателем готовности студента.

Готовность студента к выполнению лабораторной работы состоит в следующем:

а) подготовлена текущая работа, подготовка включает: название работы, теоретическое введение, схему установки, рабочие формулы и формулы для расчета погрешностей; перечень приборов и принадлежностей (технические характеристики заполняются в лаборатории); перечень заданий и таблицы для записи результатов измерений;

б) знание эксперимента и теории данной работы в рамках описания работы в практикуме и учебнике, умение работать с приборами, установками, оборудованием;

в) знание правил техники безопасности при работе с приборами и оборудованием, используемым в данной работе.

3. Студент не допускается к выполнению работы, если:

а) отсутствует лабораторный журнал (в качестве лабораторного журнала студент использует общую тетрадь) или не подготовлен протокол,

б) студент не знает теории работы в рамках теоретического введения в практикуме и не представляет, что и каким методом он будет измерять;

Однако до окончания лабораторного занятия студент, не получивший допуск, работает в лаборатории, устраняя допущенные недоработки.

4. Студентам, пропустившим занятия по уважительным причинам (имеется допуск из деканата), предоставляется возможность ее выполнения во время указанное ведущим преподавателем. Студентам, пропустившим занятия по неуважительным причинам, предоставляется возможность ее выполнения в зачетную неделю на «дублирском» занятии во время указанное ведущим преподавателем. Студенты, нуждающиеся в дополнительной подготовке, могут воспользоваться услугами Центра дополнительного образования и профессиональной подготовки.

5. В течение одного занятия, как правило, допускается выполнение не более одной лабораторной работы.

6. Не допускается совместная работа 2-х и большего числа студентов за одной установкой, если это не предусмотрено методическими указаниями к выполнению данной работы.

7. На титульном листе лабораторного журнала должны быть указаны фамилия и инициалы студента, код учебной группы. Оформление каждой работы начинается с новой страницы. Схемы и графики выполняются карандашом, все записи делаются ручкой, для графиков используется миллиметровая бумага, или они выполняются с использованием компьютера; графики вклеиваются в лабораторный журнал. На расчетных страницах должны обязательно присутствовать рабочие формулы с подстановкой результатов прямых измерений и констант в одной системе единиц. На этих же страницах производится расчет погрешностей. Оформление работы завершается написанием выводов.

В выводах должны содержаться ответы на следующие вопросы:

- а) что и каким методом измерялось,
- б) при каких условиях;
- б) результаты с абсолютной и относительной погрешностями; анализ результатов и погрешностей.

8. Прием «защиты» по лабораторной работе заключается в проверке:

- а) результатов работы,
- б) достоверности расчетов и их соответствия измерениям,
- в) правильности построения графиков,
- г) оформления работы и выводов.

Выполненная работа отмечается в журнале студента подписью преподавателя и простановкой даты. Работа считается зачетной, если на странице, где начинается ее описание, имеется 3 подписи преподавателя: за «допуск», «выполнение» и «защита» с указанием даты. После выполнения и защиты всех лабораторных работ преподаватель в журнале студента делает запись: «Все лабораторные работы, предусмотренные маршрутным листом, выполнены и защищены», ставит подпись и дату.

9. Журнал преподавателя хранится у лаборанта той лаборатории, в которой эта работа выполняется. Правила ведения журнала преподавателя.

1. В графе журнала учета выполненных студентами лабораторных работ делается отметка о выполнении. Если работа «защищена», делается отметка о защите с указанием даты.
2. В случае отсутствия студента на лабораторном занятии в журнале учета выполненных студентами лабораторных работ пишется «нб».
3. Около работы, пропущенной по уважительной причине (допуск из деканата), пишется «ув».

Правила работы преподавателей в лаборатории в зачетную неделю

1. К выполнению работ допускаются студенты, которым лектор или ведущий преподаватель предоставил допуск.
 2. Дежурный преподаватель делает отметку о выполнении лабораторной работы в журнале студента и в журнале учета выполненных студентами лабораторных работ.
- С согласия ведущего преподавателя студент может защитить работу дежурному преподавателю, проводившему занятия. Студент, не успевший выполнить работу на занятии, приглашается для ее выполнения повторно.
3. Лабораторные работы, выполненные в течение семестра, принимает тот преподаватель, который проводил занятия с группой в течение семестра. В случае отсутствия по уважительной причине этого преподавателя на зачетной неделе, зачет по лаборатории принимает лектор. При отсутствии лектора – зав. кафедрой.
 4. Во время проведения лабораторных работ учебно-вспомогательный персонал лаборатории работает под руководством ведущих занятий преподавателей и зав. лабораториями.

Занятия семинарского типа

Семинарские (практические) занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, направлены на отработку навыков, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы дисциплины.

Основной формой проведения семинаров и практических занятий является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также решение задач и разбор примеров и ситуаций при контактной работе. В обязанности преподавателя входят: оказание методической помощи и консультирование студентов по соответствующим темам курса, ответы на вопросы, управление процессом решения задач.

Активность на практических занятиях оценивается по следующим критериям:

- ответы на вопросы, предлагаемые преподавателем;
- участие в дискуссиях;
- выполнение заданий (решение задач);

Доклады и оппонирование докладов проверяют степень владения теоретическим материалом, а также корректность и строгость рассуждений.

Оценивание практических заданий входит в оценку.

11.6. Методические указания для студентов

По подготовке к лекционным занятиям

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления теоретических знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет. Студентам необходимо:

1. перед каждой лекцией просматривать рабочую программу дисциплины;

2. перед следующей лекцией необходимо просмотреть по конспекту материал предыдущей.

При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале не удалось, необходимо обратиться к лектору или к преподавателю на практических занятиях. Не оставляйте «белых пятен» в освоении материала!

По подготовке к лабораторному практикуму

1. Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении курса РРС. Каждый студент за один семестр должен выполнить по индивидуальному графику 4 (если специально не оговорено) лабораторных работ, указанных в «маршрутном» листе. График работ студент получает за неделю до начала лабораторного практикума.

2. Каждый студент перед началом семестра получает полный комплект литературы - набор учебных пособий, в которых помещены описания лабораторных работ. Инструкции по лабораторным работам, отсутствующим в учебных пособиях, имеются в читальном зале библиотеке и в соответствующей лаборатории на кафедре и каждый студент может получить ее во временное пользование. Описание каждой лабораторной работы содержит достаточно проработанное теоретическое введение, основные расчетные формулы и формулы расчета погрешности, подробное описание лабораторной установки, сценарий проведения лабораторной работы, виды таблиц, для внесения в них результатов измерений, контрольные вопросы, дающие студенту возможность осуществить самоконтроль уровня своей подготовки к работе.

3. Студент допускается к выполнению работы только после «допуска», т.е. проверки преподавателем готовности студента. Готовность студента к выполнению лабораторной работы состоит в следующем:

а) в журнале (в качестве журнала используется общая тетрадь) имеется описание текущей лабораторной работы: название работы, теоретическое введение, схема установки, рабочие формулы и формулы для расчета погрешностей; перечень приборов и принадлежностей (технические характеристики заполняются в лаборатории); перечень заданий и таблицы для записи результатов измерений;

б) знание эксперимента и теории данной работы в рамках описания работы в практикуме и учебнике, умение работать с приборами, установками, оборудованием;

в) знание правил техники безопасности при работе с приборами и оборудованием, используемым в данной работе.

Студент не допускается к выполнению работы, если:

а) отсутствует лабораторный журнал или не подготовлен протокол,

б) студент не знает теории работы в рамках теоретического введения в практикуме и не представляет, что и каким методом он будет измерять;

в) отсутствует белый халат.

Однако до окончания лабораторного занятия студент, не получивший допуск, работает в лаборатории, устраняя допущенные недоработки.

4. Студентам, пропустившим занятия по уважительным причинам (имеется допуск из деканата), предоставляется возможность ее выполнения во время указанное ведущим преподавателем. Студентам, пропустившим занятия по неуважительным причинам, предоставляется возможность ее выполнения в зачетную неделю на «дублерском» занятии во время, указанное ведущим преподавателем.

5. В течение одного занятия допускается выполнение не более одной лабораторной работы.

6. Не допускается совместная работа 2-х и большего числа студентов за одной установкой, если это не предусмотрено методическими указаниями к выполнению данной работы.

8. На титульном листе лабораторного журнала должны быть указаны фамилия и инициалы студента, код учебной группы. Оформление каждой работы начинается с новой страницы. Схемы и графики выполняются карандашом, все записи делаются ручкой, для графиков используется миллиметровая бумага, или они выполняются с использованием компьютера; графики вклеиваются в лабораторный журнал. При оформлении работы необходимо выделять страницы для расчетов. На расчетных страницах должны обязательно присутствовать рабочие формулы с подстановкой результатов прямых измерений и физических констант в одной системе единиц. На этих же страницах производится расчет погрешностей. Оформление работы завершается написанием выводов. В выводах должны содержаться ответы на следующие вопросы:

а) что и каким методом измерялось,

б) при каких условиях;

б) результаты с абсолютной и относительной погрешностями; анализ результатов и погрешностей.

Прием «защиты» по лабораторной работе заключается в проверке:

а) результатов работы,

б) достоверности расчетов и их соответствия измерениям,

в) правильности построения графиков,

г) оформления работы и выводов.

Работа считается зачтенной, если на странице, где начинается ее описание, имеется 3 подписи преподавателя: за «допуск», «выполнение» и «защиту» с указанием даты.

По работе с литературой

В рабочей программе дисциплины представлен список основной и дополнительной литературы – это учебники, учебно-методические пособия или указания. Дополнительная литература – учебники, монографии, сборники научных трудов, журнальные и газетные статьи, различные справочники, энциклопедии, Интернет-ресурсы.

Любая форма самостоятельной работы студента (подготовка к семинарскому занятию, докладу и т.п.) начинается с изучения соответствующей литературы как в библиотеке / электронно-библиотечной системе, так и дома. Изучение указанных источников расширяет границы понимания предмета дисциплины.

При работе с литературой выделяются следующие виды записей. Конспект – краткая схематическая запись основного содержания научной работы. Целью является не переписывание произведения, а выявление его логики, системы доказательств, основных выводов. Хороший конспект должен сочетать полноту изложения с краткостью. Цитата – точное воспроизведение текста. Заключается в кавычки. Точно указывается страница источника. Тезисы – концентрированное изложение основных положений прочитанного материала. Аннотация – очень краткое изложение содержания прочитанной работы. Резюме – наиболее общие выводы и положения работы, ее концептуальные итоги.

11.7. Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Профессорско-преподавательский состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

Предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производится с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования).

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Лабораторные работы выполняются методом вычислительного эксперимента.

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов при тестировании с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

12. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Информационную поддержку освоения дисциплины осуществляет библиотека Института, которая обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда на 01.03.2021 г составляет более 405 000 экз.

Библиотека располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. Библиотека обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Института и Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

12.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

а) основная литература

Основная литература	Режим доступа	Обеспеченность
Интеллектуальные информационные системы [Текст] : учеб. пособ. / И. Н. Глухих. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Проспект, 2017. - 136 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
«Интеллектуальные системы управления». Методические указания к выполнению лабораторных работ / ФГБОУ ВО Российский химико-технологический университет им. Д.И. Менделеева, Новомосковский институт (филиал), Сост.: Сидельников С.И, Азима Ю.И. 2021. - 76с.	Библиотека НИ РХТУ	Да

б) дополнительная литература

Основная литература	Режим доступа	Обеспеченность
«Основы моделирования в SimInTech. Методическое пособие» ФГБОУ ВО Российский химико-технологический университет им. Д.И. Менделеева, Новомосковский институт (филиал), Сост.: Лчшенко А.И., Вент Д.П., Маслова Н.В. 2018. - 42 с.	Библиотека НИ РХТУ	да
«Интеллектуальные системы: нечеткие системы и сети» [Текст] : учеб. пособ. для вузов / В. И. Горбаченко, Б. С. Ахметов, О. Ю. Кузнецова. - 2-е изд., испр. и доп. - М. : Юрайт, 2018. - 105 с. - (Университеты России).	Библиотека НИ РХТУ	да

12.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

Презентации к лекциям

Методические рекомендации по выполнению лабораторных работ.

12.3. Информационные и информационно-образовательные ресурсы

При освоении дисциплины студенты должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

ЭБС «Издательство «Лань» (договор № 33.03-П-3.1-5182/2022 от 26.09.2022г.; договор № 33.03-Л-3.1-5181/2022 от 26.09.2022г. Срок действия с 26.09.2022г. по 25.09.2023г.) - <https://e.lanbook.com/>

ЭБС «Электронное издательство ЮРАЙТ» (договор № 33.03-Л-3.1-6138/2023 от 20.04.2023г. Срок действия с 20.04.2023г. по 19.04.2024г.) - <https://urait.ru/>

ЭБС «ZNANIUM» (договор № 769 эбс / 33.02-П-3.1-6158/2023 ИКЗ 2217707072637770701001000900115814244 от 24.04.2023г. Срок действия с 24.04.2023г. по 23.04.2024г.) - <https://znanium.com/>

ЭБС «Консультант студента» (договор № 818КС/01-2023/33.02-Л-3.1-6152/2023 от 26.04.2023г. Срок действия с 26.04.2023г. по 25.04.2024г.) - <https://studentlibrary.ru/>

Научная электронная библиотека «КиберЛенинка» - <https://cyberleninka.ru/>

Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU - <https://elibrary.ru/>

1. Интернет-версия справочно-правовой системы «Гарант» (информационно-правовой портал «Гарант.ру») - <http://garant.ru/>

2. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» - <http://window.edu.ru/>

3. Российская государственная библиотека (РГБ) (информационно-справочная система) - <http://olden.rsl.ru/>

4. Российская национальная библиотека (информационно-справочная система) - <http://nlr.ru/>

5. Российская Книжная Палата (информационно-справочная система) - <http://www.bookchamber.ru/>

6. Профессиональная база данных. Энциклопедия - <http://uor-nsk.ru/>

7. Профессиональная база данных «Oxford dictionaries» (Оксфордские словари) - <http://www.natcorp.ox.ac.uk/>

8. Портал для аспирантов - <http://aspirantura.spb.ru/>

9. Электронный ресурс «Все для студента» - <https://twirpx.com/>

При реализации образовательного процесса используются следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

компьютерные презентации интерактивных лекций (общее число слайдов - 78);

банк тестовых заданий для текущего контроля освоения дисциплины (общее число вопросов -50);

банк тестовых заданий для итогового контроля освоения дисциплины (общее число вопросов - 50).

13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «*Робототехнические системы*» проводятся в форме аудиторных, лабораторных занятий и самостоятельной работы обучающегося.

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспеченные доступом в электронную информационно-образовательную среду Института, помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Приспособленность помещений для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья
Лекционная аудитория 109 (корпус 1)	Учебные столы, стулья, доска, мел Презентационная техника	приспособлено (аудитория на первом этаже, отсутствие порогов)
Аудитория для проведения занятий семинарского типа. 107 (корпус1)	Учебные столы, стулья, доска, мел	приспособлено (аудитория на первом этаже, отсутствие порогов)
Аудитория для практических и лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, проведения текущего контроля и промежуточной аттестации (310, учебный корпус 1, Трудовые Резервы, 29)	Учебная мебель, доска Презентационная техника: ноутбук, проектор, экран	приспособлено* для слабовидящих, слабослышащих и иных видов соматических заболеваний и лиц с ОВЗ
Аудитория для самостоятельной работы студентов	ПК Pentium 1000МГц с оперативной памятью 512 Мбайт и памятью на жестком диске 8 Гбайт (2 шт.) с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций. Доступ в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога НИ РХТУ, системе управления учебными курсами Moodle, учебно-методическим материалам.	приспособлено (аудитория на первом этаже, отсутствие порогов)
Аудитория для лиц с ограниченными возможностями и самостоятельной работы студентов (107 учебный корпус 1, Трудовые Резервы, 29)	Учебная мебель, доска ПК (2шт) Доступ в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога НИ РХТУ, системе управления учебными курсами Moodle	приспособлено (аудитория на первом этаже, отсутствие порогов)

13.1. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:

Компьютер процессор Intel Pentium ® Gold 4 ГГц, с оперативной памятью 8 Гбайт, жестким диском 460 Гбайт с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, с неограниченным доступом в Интернет, к

ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога Института, системе управления учебными курсами Moodle, учебно-методическим материалам.

Ноутбук Fujitsu Lifebook Intel Pentium (R) 2,2 ГГц, память 512 Мбайт, диск 56 Гбайт

Настольный *проектор* Benq MX503, разрешение XGA (1024x768), регулируемое фокусное расстояние 2,56-2,8м, лампа 190Вт.

Мобильный *экран* на штативе Lumien EcoView 150x150см

Лазерный *принтер* HP P1005, черно-белый, формат А4.

Программное обеспечение

1. Операционная система MS Windows XP, 7 The Novomoskovsk university (the branch) - EMDEPT - DreamSpark Premium <http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897>
2. Текстовый редактор (LibreOffice Writer) код лицензией LGPLv3
3. Табличный процессор (LibreOffice Calc) код лицензией LGPLv3
4. Редактор презентаций (LibreOffice Impress) код лицензией LGPLv3
5. Пакет программ SimInTech (свободно распространяемый)

14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
<p>Раздел 1. Предмет и задачи курса, основные понятия и определения.</p> <p>1.1 Структура, цель и задачи курса и его связь с другими дисциплинами учебного плана.</p> <p>1.2 Область применения интеллектуальных систем.</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - области применения интеллектуальных систем управления и их возможности; - математический аппарат моделирования интеллектуальных систем управления; - методы синтеза интеллектуальных систем управления технологических процессов и производств. 	<p>Оценка при тестировании (тест-1)</p>
<p>Раздел 2. Основные принципы построения интеллектуальных САУ.</p> <p>1.3 Предпосылки создания интеллектуальных САУ. Информационные аспекты организации интеллектуальных САУ.</p> <p>1.4 Представление знаний в интеллектуальных системах. Методы описания нечетких знаний в интеллектуальных системах.</p> <p>1.5 Классификация интеллектуальных систем и структурная организация интеллектуальных САУ.</p>	<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - разрабатывать модели и алгоритмы систем интеллектуального управления; - работать в пакетах программ поддерживающих синтез интеллектуальных систем управления. 	<p>Оценка при тестировании (тест-2)</p> <p>Оценка за лабораторную работу</p>
<p>Раздел 3. Нейросетевые системы.</p> <p>1.1 Сведения о биологическом нейроне. Искусственный нейрон.</p> <p>1.2 Нейронные сети. Процесс обучения. Проблемы моделирования нейронными сетями.</p> <p>1.3 Гибридные нейронные сети.</p>	<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - разрабатывать модели и алгоритмы систем интеллектуального управления; - работать в пакетах программ поддерживающих синтез интеллектуальных систем управления. 	<p>Оценка при тестировании (тест-3)</p> <p>Оценка за лабораторный практикум</p>
<p>Раздел 4. Представление и использование знаний в интеллектуальных САУ при помощи методов теории нечетких множеств.</p> <p>1.1 Определение и основные характеристики нечетких множеств.</p> <p>1.2 Функции принадлежности и методы их построения. Операции над нечеткими множествами.</p> <p>1.3 Нечеткие отношения. Нечеткая логика. Системы нечеткого вывода.</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - области применения интеллектуальных систем управления и их возможности; - математический аппарат моделирования интеллектуальных систем управления; - методы синтеза интеллектуальных систем управления технологических процессов и производств. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - разрабатывать модели и алгоритмы систем интеллектуального управления; - работать в пакетах программ поддерживающих синтез интеллектуальных систем управления. 	<p>Оценка при тестировании (тест-4)</p> <p>Оценка за лабораторный практикум</p>
<p>Раздел 5. Нечеткие системы автоматического управления</p> <p>1.1 Статические нечеткие регуляторы.</p> <p>1.2 Динамические нечеткие регуляторы.</p> <p>1.3 САУ с нечеткими контроллерами. САУ с нечетким контроллером по состоянию. САУ с нечетким контроллером по отклонению.</p> <p>1.4 Гибридные нечеткие САУ. Адаптивные нечеткие САУ. Анализ динамики нечетких САУ.</p>	<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - разрабатывать модели и алгоритмы систем интеллектуального управления; - работать в пакетах программ поддерживающих синтез интеллектуальных систем управления. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками синтеза интеллектуальных систем управления производствами ХТС на основе нечетких множеств. 	<p>Оценка при тестировании (тест-5)</p> <p>Оценка за лабораторный практикум</p>
<p>Раздел 6. Примеры построения нечетких САУ</p>	<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - разрабатывать модели и алгоритмы систем интеллектуального управления; - работать в пакетах программ поддерживающих синтез интеллектуальных систем управления. 	<p>Оценка при тестировании (тест-6)</p> <p>Оценка за лабораторный практикум</p>

	Владеть: - навыками синтеза интеллектуальных систем управления производствами ХТС на основе нечетких множеств.	
--	--	--

АННОТАЦИЯ
рабочей программы дисциплины
Интеллектуальные системы управления

Общая трудоемкость (з.е./ час): - 4/144. Контактная работа 47,4 час., из них: лекционные 16, лабораторные 16, практические 14. Самостоятельная работа студента 61 час. Форма промежуточного контроля: экзамен. Дисциплина изучается на 4 курсе в 7 семестре.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Интеллектуальные системы управления» относится к обязательной части блока 1 Дисциплины (модули). Является обязательной дисциплиной для освоения в 7 семестре, на 4 курсе.

Дисциплина базируется на курсах циклов естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин: "Математика" (логические исчисления), "Теория автоматического управления" (устойчивость систем, методы оптимального управления, методы синтеза и анализа), "Технические средства автоматизации" (функциональные и принципиальные схемы, монтажно-коммутационные схемы, схемы внешних соединений, исполнительные устройства), "Технические измерения и приборы" (первичные преобразователи, вторичные приборы) и является основой для последующих дисциплин: Автоматизация технологических процессов и производств, Управление сложными системами.

3. Цель и задачи изучения дисциплины

Целью освоения дисциплины является обеспечение базовой подготовки студентов в области синтеза и анализа интеллектуальных систем управления ХТС.

Задачи преподавания дисциплины:

- изучение современного состояния в области математического моделирования и управления производствами в условиях неопределенности исходной информации;
- изучение методов синтеза интеллектуальных систем управления производствами;
- обучение этапам синтеза и анализа интеллектуальных систем управления производствами ХТС на основе нечетких множеств.

4. Содержание дисциплины

Раздел 1. Предмет и задачи курса, основные понятия и определения.

- 1.3 Структура, цель и задачи курса и его связь с другими дисциплинами учебного плана.
- 1.4 Область применения интеллектуальных систем.

Раздел 2. Основные принципы построения интеллектуальных САУ.

- 1.6 Предпосылки создания интеллектуальных САУ. Информационные аспекты организации интеллектуальных САУ.
- 1.7 Представление знаний в интеллектуальных системах. Методы описания нечетких знаний в интеллектуальных системах.
- 1.8 Классификация интеллектуальных систем и структурная организация интеллектуальных САУ.

Раздел 3. Нейросетевые системы.

- 1.4 Сведения о биологическом нейроне. Искусственный нейрон.
- 1.5 Нейронные сети. Процесс обучения. Проблемы моделирования нейронными сетями.
- 1.6 Гибридные нейронные сети.

Раздел 4. Представление и использование знаний в интеллектуальных САУ при помощи методов теории нечетких множеств.

- 1.4 Определение и основные характеристики нечетких множеств.
- 1.5 Функции принадлежности и методы их построения. Операции над нечеткими множествами.
- 1.6 Нечеткие отношения. Нечеткая логика. Системы нечеткого вывода.

Раздел 5. Нечеткие системы автоматического управления

- 1.5 Статические нечеткие регуляторы.
- 1.6 Динамические нечеткие регуляторы.
- 1.7 САУ с нечеткими контроллерами. САУ с нечетким контроллером по состоянию. САУ с нечетким контроллером по отклонению.
- 1.8 Гибридные нечеткие САУ. Адаптивные нечеткие САУ. Анализ динамики нечетких САУ.

Раздел 6. Примеры построения нечетких САУ

5. Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы

Изучение дисциплины направлено на формирование следующей общепрофессиональной компетенции:

– Общепрофессиональные компетенции и индикаторы их достижения

Задача профессиональной деятельности	Объект или область знания	Код и наименование профессиональной компетенции (ПК)	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции (ИПК)	Основание (профстандарт, анализ опыта)

Управление технологическим и процессами промышленного производства	Анализ сложных технологических процессов химической технологии	ОПК-13 Способен применять стандартные методы расчета при проектировании систем автоматизации технологических процессов и производств	ОПК-13.1 Свободно разбирается в методах расчета систем автоматизации технологических процессов и производств	ПС: 40.079 «Специалист по автоматизации и механизации технологических процессов гермического производства» Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемым к выпускникам на рынке труда
Управление технологическим и процессами промышленного производства	Анализ сложных технологических процессов химической технологии		ОПК-13.2 Способен спроектировать систему автоматизации в зависимости от поставленной цели управления технологическим процессом ОПК-13.3 Способен рассчитывать одноконтурные и многоконтурные системы автоматического регулирования применительно к конкретному технологическому процессу	ПС: 40.079 «Специалист по автоматизации и механизации технологических процессов гермического производства» Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемым к выпускникам на рынке труда

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать:

- области применения интеллектуальных систем управления и их возможности;
- математический аппарат моделирования интеллектуальных систем управления;
- методы синтеза интеллектуальных систем управления технологических процессов и производств.

Уметь:

- разрабатывать модели и алгоритмы систем интеллектуального управления;
- работать в пакетах программ поддерживающих синтез интеллектуальных систем управления.

Владеть:

- навыками синтеза интеллектуальных систем управления производствами ХТС на основе нечетких множеств.

6.1. Виды учебной работы и их объем

Вид учебной работы	Объем		в том числе в форме практической подготовки	
	з.е.	акад. ч.	з.е.	акад. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	4	144	1,06	38
Контактная работа - аудиторные занятия:	1,317	47,4		
Лекции	0,44	16	0,22	8
Практические занятия (ПЗ)	0,39	14	0,39	14
Лабораторные работы (ЛР)	0,44	16	0,44	16
Контактная работа - промежуточная аттестация	0,011	0,4		
Консультация перед экзаменом	0,028	1		
Самостоятельная работа	1,69	61		
Контактная самостоятельная работа				
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1,69	61		
Форма (ы) контроля:	<i>Экзамен</i>			
	0,989	35,6		

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Нормативные документы, используемые при разработки рабочей программы дисциплины

Нормативную правовую базу разработки рабочей программы дисциплины составляют:

Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с учетом дополнений и изменений);

Федеральный закон от 31.07.2020 г №304-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся»;

«Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования — программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры», утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 05.04.2017 г N 301;

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования – специалитет по специальности 04.05.01 Фундаментальная и прикладная химия, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 13 июля 2017 г. N 652 (Зарегистрировано в Минюсте России 2 августа 2017 г. N 47639) (далее – стандарт);

Положение о практической подготовке обучающихся, утвержденное приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации и Министерства просвещения Российской Федерации от 5 августа 2020 г. N 885/390 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 11 сентября 2020 г., регистрационный N 59778);

Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 27 ноября 2015 N 1383 "Об утверждении Положения о практике обучающихся, осваивающих основные профессиональные образовательные программы высшего образования" зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 18 декабря 2015 г., регистрационный N 40168);

Методические рекомендации по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн)

Устав ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И. Менделеева;

Положение о Новомосковском институте (филиале) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Локальные нормативные акты Новомосковского института (филиала) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Положение о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятым решением Ученого совета НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019;

Положение об электронной информационно-образовательной среде Новомосковского института (филиала) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»

Основная профессиональная образовательная программа (далее – Программа, ОПОП) составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – специалитет по специальности 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 13 июля 2017 г. N 652 (Зарегистрировано в Минюсте России 2 августа 2017 г. N 47639), рекомендациями Учебно-методической комиссии НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой «Автоматизация производственных процессов» НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева

(далее – Институт). Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение одного семестра.

Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в Институте системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий полностью или частично.

2. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является обеспечение базовой подготовки студентов в области функционирования и синтеза систем автоматического управления

Задачи преподавания дисциплины:

- приобретение знаний об основных положениях технического регулирования и управления, основных понятиях, определениях и принципах построения автоматических систем управления;

- приобретение знаний об основных средствах автоматизации технологических процессов;

- формирование и развитие умений чтения функциональных схем автоматизации, выбора средств автоматизации, разработки технической документации;

- приобретение и формирование навыков описания систем автоматизации;

- приобретение и формирование навыков разработки контуров контроля и регулирования основных технологических параметров.

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина вариативной дисциплин блока 1 Дисциплины (модули). и относится к профилю «Автоматизация технологических процессов и производств».

Дисциплина является основой для последующих дисциплин: Технические измерения и приборы, Технические средства автоматизации, Автоматизация технологических процессов и производств, Автоматизированные системы управления химико-технологических процессов,

4. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций**:

– **Универсальные компетенции (УК) и индикаторы их достижения:**

Наименование категории (группы) УК	Код и наименование УК выпускника	Код и наименование индикатора достижения УК
Общепрофессиональные навыки	ОПК-2. Применять основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации;	ОПК-2.1 Применять основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации; ОПК-2.2 Владеет навыками научного поиска и практической работы с информационными источниками ОПК-2.3 Собирает, обрабатывает, анализирует и обобщает передовой отечественный и международный опыт в соответствующей области исследований

– *Общепрофессиональные компетенции (ОПК) и индикаторы их достижения*

В результате изучения дисциплины студент специалитета должен:

Знать: основные положения технического регулирования и управления, основные понятия, определения и принципы построения автоматических систем управления, основные средства автоматизации технологических процессов.

Уметь: читать функциональные схемы автоматизации, выбирать средства автоматизации,

Владеть: терминами, употребляемыми для описания систем автоматизации, приемами составления контуров контроля и регулирования основных технологических параметров

5. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Общая трудоемкость дисциплины составляет **108** час или 3 зачетных единиц (з.е). 1 з.е. равна 36 академическим часам

Семестр __1

Вид учебной работы	Объем		в том числе в форме практической подготовки	
	з.е.	акад. ч.	з.е.	акад. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	3	108		
Контактная работа - аудиторные занятия:	0,95	34,2		
Лекции	0,444	16		
Практические занятия (ПЗ)				
Лабораторные работы (ЛР)	0,5	18		
Контроль аттестации	0,006	0,2		
Самостоятельная работа	2,05	73,8		
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	2,05	73,8		
Форма (ы) контроля:	Зачет			

6. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	ак. часов								
		Всего	в т.ч. в форме практ. подг.	Лекции	в т.ч. в форме практ. подг.	Прак. зан.	в т.ч. в форме практ. подг.	Лаб. работы	в т.ч. в форме практ. подг.	Сам. работа
1.	Раздел 1. Основные понятия и определения.	24		4						20
2.	Раздел 2. Средства измерения основных технологических параметров	30		4				6		20
2.1	Измерение давления							2		

2.2	Измерение температуры						2		
2.3	Измерение расхода						2		
3.	Раздел 3 Основные принципы построения САУ.	30		4			12		14
3.1	Классификация систем управления								
3.2	Структура и основные элементы замкнутой системы регулирования						6		
3.3	Регуляторы						6		
4.	Раздел 4. Графическое оформление схем автоматизации	23,8		4					19,8
	Контроль аттестации	0,2							
	ИТОГО	108		16			18		73,8

6.2. Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Основные понятия и определения автоматике и автоматизации

Место автоматизации в жизнедеятельности человека. Автоматические и автоматизированные системы управления. Локальные автоматические системы регулирования.

Раздел 2. Средства измерения основных технологических параметров

- 2.1. Измерение давления. Деформационные преобразователи давления. Жидкостные манометры. Электрические манометры
- 2.2. Измерение температуры. Манометрические термометры. Термоэлектрические преобразователи. Термопреобразователи сопротивления. Измерение температуры бесконтактным методом – пирометры.
- 2.3. Измерение расхода. Измерение расхода по перепаду давлений на сужающем устройстве. Расходомеры постоянного перепада давления. Скоростные счетчики. Ультразвуковые расходомеры.

Раздел 3. Основные принципы построения САУ.

- 3.1. Классификация систем управления. По принципу действия. По виду задающего воздействия. По математическому описанию. По характеру передачи сигналов. По реакции системы на входное воздействие. По виду используемой энергии. По числу управляемых величин.
- 3.2 Структура и основные элементы замкнутой системы регулирования. Объект регулирования. Параметры объекта: время запаздывания, постоянная времени и коэффициент передачи объекта. Переходная характеристика объекта. Самовыравнивание. Возмущающее воздействие
- 3.3 Регуляторы. Релейные (позиционные) регуляторы. Пропорционально – интегральный регулятор. Пропорционально – интегрально – дифференциальный регулятор. Свойства регуляторов. Графики переходного процесса. Достоинства и недостатки.

Раздел 4. Графическое оформление схем автоматизации

Условные обозначения средств автоматизации. Функциональные схемы автоматизации.

7. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	В результате освоения дисциплины студент должен:	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3	Раздел 4
	Знать:				
1	Основные положения технического регулирования и управления	+			
2	Основные средства автоматизации технологических процессов.		+	+	+
3	основные понятия, определения и принципы построения автоматических систем управления	+		+	+
	Уметь:				
1	Выбирать средства автоматизации	+	+	+	
2	Читать функциональные схемы автоматизации.				+
	Владеть:				
1					
2	- ...				

В результате освоения дисциплины студент должен овладеть следующими компетенциями:

	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3	Раздел 4
	ОПК	ОПК				
1	ОПК-2. Применять основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации	ОПК-2.1 Применять основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации; ОПК-2.2 Владеет навыками научного поиска и практической работы с информационными источниками ОПК-2.3 Собирает, обрабатывает, анализирует и обобщает передовой отечественный и международный опыт в соответствующей области исследований	+	+	+	+

8. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

8.1. Лабораторные занятия

Выполнение лабораторного практикума способствует закреплению учебного материала, изучаемого в дисциплине «Автоматика», позволяет освоить методы экспериментальных исследований, технику лабораторных работ.

Лабораторные работы и разделы, которые они охватывают

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Часы
1	Раздел 2,3	Изучение составных частей лабораторной установки	8
2	Раздел 3	Нахождение статической характеристики объекта	2
3	Раздел 3	Расчет настроек ПИД-регулятора	6
4	Раздел 3	Оценка качества систем управления с ПИД-регулятором	2

9. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Самостоятельная работа проводится с целью освоения знаний и умений по дисциплине и предусматривает:

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базах Web of Science, Scopus, Chemical Abstracts, РИНЦ;
- посещение отраслевых выставок и семинаров;
- участие в семинарах, конференциях, проводимых в Институте по тематике дисциплины;
- подготовку к выполнению контрольных работ по материалу лекционного курса;
- подготовку к сдаче *зачёта* и лабораторного практикума по дисциплине.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам надо осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

10. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Оценочные материалы представлены в виде отдельного документа – Фонда оценочных средств, являющегося неотъемлемой частью рабочей программы дисциплины.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) — русский. Для всех видов аудиторных занятий «час» устанавливается продолжительностью 45 минут. Зачетная единица составляет 27 астрономических часов или 36 академических час. Через каждые 45 мин контактной работы делается перерыв продолжительностью 5 мин, а после двух час контактной работы делается перерыв продолжительностью 10 мин.

Сетевая форма реализации программы дисциплины не используется.

Обучающийся имеет право на зачет результатов обучения по дисциплине, если она освоена им при получении среднего профессионального образования и (или) высшего образования, а также дополнительного образования (при наличии) (далее - зачет результатов обучения). Зачтенные результаты обучения учитываются в качестве результатов промежуточной аттестации в установленном в Институте порядке.

11.1. Образовательные технологии

Образовательный процесс при освоении дисциплины основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Возможна реализация ОПОП с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и семинарскими (практическими) занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде. При проведении учебных занятий обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, анализ ситуаций и имитационных моделей).

11.2. Лекции

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов содержания дисциплины.

На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс обеспечивает более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется среднестатистическому студенту на самостоятельное изучение материала.

11.4. Лабораторные работы

Лабораторный практикум начинается с ознакомления с техникой безопасности.

По каждой лабораторной работе студент оформляет письменный отчет. Текущий контроль на лабораторных работах проводится в виде устных опросов – «защита» по итогам лабораторных работ. Оценивается ход лабораторных работ, достигнутые результаты, качество оформления отчета, своевременность сдачи.

11.5. Самостоятельная работа студента

Для успешного усвоения дисциплины необходимо не только посещать аудиторские занятия, но и вести активную самостоятельную работу. При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- изучить рекомендованную основную и дополнительную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- самостоятельно выполнить индивидуальные задания (раздел 5.8);
- использовать для самопроверки материала оценочные средства.

Индивидуальное задание оценивается по следующим критериям:

- правильность выполнения задания;
- аккуратность в оформлении работы;
- своевременная сдача выполненного задания (указывается преподавателем).

11.7. Методические рекомендации для преподавателей

Основные принципы обучения

1. Цель обучения – развить мышление, выработать мировоззрение; познакомить с идеями и методами науки; научить применять принципы и законы для решения простых и нестандартных технических задач.

2. Обучение должно органически сочетаться с воспитанием. Нужно развивать в студентах волевые качества и трудолюбие. Ненавязчиво, к месту прививать элементы культуры поведения. В частности, преподаватель должен личным примером воспитывать в студентах пунктуальность и уважение к чужому времени. Недопустимо преподавание односеместровой учебной дисциплины превращать в многосеместровое. Возникшая академическая задолженность должна быть ликвидирована в период следующего семестра до начала зачетной недели.

3. Обучение должно быть не пассивным (сообщим студентам некоторый объем информации, расскажем, как решаются те или иные задачи), а активным. Нужно строить обучение так, чтобы в овладении материалом основную роль играла память логическая, а не формальная. Запоминание должно достигаться через глубокое понимание.

4. Одно из важнейших условий успешного обучения – умение организовать работу студентов.

5. Отношение преподавателя к студентам должно носить характер доброжелательной требовательности. Для стимулирования работы студентов нужно использовать поощрение, одобрение, похвалу, но не порицание (порицание может применяться лишь как исключение). Преподаватель должен быть для студентов доступным.

6. Необходим регулярный контроль работы студентов. Правильно поставленный, он помогает им организовать систематические занятия, а преподавателю достичь высоких результатов в обучении.

7. Важнейшей задачей преподавателей, ведущих занятия по дисциплине, является выработка у студентов осознания необходимости и полезности знания дисциплины как теоретической и практической основы для изучения профильных дисциплин.

8. С целью более эффективного усвоения студентами материала данной дисциплины рекомендуется при проведении лекционных, практических и лабораторных занятий использовать современные технические средства обучения, а именно презентации лекций, наглядные пособия в виде схем приборов, деталей и конструкций приборов, компьютерное тестирование.

9. Для более глубокого изучения предмета и подготовки ряда вопросов (тем) для самостоятельного изучения по разделам дисциплины преподаватель предоставляет студентам необходимую информацию о использовании учебно-методического обеспечения: учебниках, учебных пособиях, сборниках примеров и задач и описание лабораторных работ, наличии Интернет-ресурсов.

При текущем контроле рекомендуется использовать компьютерное или бланковое тестирование, контрольные коллоквиумы или контрольные работы.

Контрольное (итоговое) тестирование включает в себя задания по всем темам раздела рабочей программы дисциплины.

10. Цель лекции – формирование у студентов ориентировочной основы для последующего усвоения материала методом самостоятельной работы. Содержание лекции должно отвечать следующим дидактическим требованиям:

- изложение материала от простого к сложному, от известного к неизвестному;
- логичность, четкость и ясность в изложении материала;
- возможность проблемного изложения, дискуссии, диалога с целью активизации деятельности студентов;
- опора смысловой части лекции на подлинные факты, события, явления, статистические данные;
- тесная связь теоретических положений и выводов с практикой и будущей профессиональной деятельностью студентов.

Преподаватель, читающий лекционные курсы, должен знать существующие в педагогической практике варианты лекций, их дидактические и воспитывающие возможности, а также их место в структуре процесса обучения.

11. При проведении аттестации студентов важно всегда помнить, что систематичность, объективность, аргументированность – главные принципы, на которых основаны контроль и оценка знаний студентов. Знание критериев оценки знаний обязательно для преподавателя и студента.

Организация лабораторного практикума

Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении дисциплины. Каждый студент в первом семестре должен выполнить по 6 лабораторных работы, указанных в календарном плане, во втором семестре должен выполнить по 4 лабораторные работы. Календарный план составляет лектор потока. Календарный план выдается студенту за неделю до начала семестра.

Все студенты перед началом работы в лаборатории проходят инструктаж по технике безопасности. Каждый студент в специальном журнале ставит свою подпись о том, что он прослушал инструктаж по технике безопасности работы в лаборатории и обязуется выполнять все пункты инструктажа.

1. Студенты не допускаются к работе в лаборатории в верхней одежде.

2. Студент допускается к выполнению работы только после «допуска», т.е. проверки преподавателем готовности студента.

Готовность студента к выполнению лабораторной работы состоит в следующем:

а) подготовлена текущая работа, подготовка включает: название работы, теоретическое введение, рабочие формулы и формулы для расчета показателей; перечень заданий и таблицы для записи результатов измерений;

б) знание эксперимента и теории данной работы в рамках описания работы в методическом пособии, умение работать с моделирующей программой,

в) знание правил техники безопасности при работе с компьютерами.

3. Студент не допускается к выполнению работы, если:

а) отсутствует протокол лабораторной работы

б) студент не знает теории работы в рамках теоретического введения в практикуме и не представляет, что и каким методом он будет проводить расчеты;

в) имеется более одной несданной ранее выполненной работы.

Однако до окончания лабораторного занятия студент, не получивший допуск, работает в лаборатории, устраняя допущенные недоработки.

4. Студентам, пропустившим занятия по уважительным причинам (имеется допуск из деканата), предоставляется возможность ее выполнения во время указанное ведущим преподавателем. Студентам, пропустившим занятия по неуважительным причинам, предоставляется возможность ее выполнения в зачетную неделю на «дублерском» занятии во время указанное ведущим преподавателем. Студенты, нуждающиеся в дополнительной подготовке, могут воспользоваться услугами Центра дополнительного образования и профессиональной подготовки.

5. В течение одного занятия допускается выполнение не более одной лабораторной работы.

6. Не допускается совместная работа более двух студентов за одним компьютером,.

7. На титульном листе протокола должны быть указаны фамилия и инициалы студента, код учебной группы... На расчетных страницах должны обязательно присутствовать рабочие формулы с подстановкой результатов расчетов. На этих же страницах производится расчет значений. Оформление работы завершается написанием выводов.

8. Прием «защиты» по лабораторной работе заключается в проверке:

а) результатов работы,

б) достоверности расчетов и их соответствия данным,

в) правильности построения графиков,

г) оформления работы и выводов.

Выполненная работа отмечается в протоколе студента подписью преподавателя и простановкой даты. Работа считается зачетной, если на титульной странице, имеется 3 подписи преподавателя: за «допуск», «выполнение» и «защита» с указанием даты. После выполнения и защиты всех лабораторных работ преподаватель допускает студента к экзамену

Лабораторные работы, выполненные в течение семестра, принимает тот преподаватель, который проводил занятия с группой в течение семестра. В случае отсутствия по уважительной причине этого преподавателя на зачетной неделе, зачет по лаборатории принимает лектор. При отсутствии лектора – зав. кафедрой.

11.8. Методические указания для студентов

По подготовке к лекционным занятиям

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления теоретических знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет. Студентам необходимо:

1. перед каждой лекцией просматривать рабочую программу дисциплины;

2. перед следующей лекцией необходимо просмотреть по конспекту материал предыдущей.

При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале не удалось, необходимо обратиться к лектору или к преподавателю на практических занятиях. Не оставляйте «белых пятен» в освоении материала!

По подготовке к лабораторному практикуму

1. Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении курса. Каждый студент за один семестр должен выполнить по индивидуальному графику 4 (если специально не оговорено) лабораторных работ

2. Каждый студент перед началом семестра получает полный комплект литературы - набор учебных пособий, в которых помещены описания лабораторных работ. Инструкции по лабораторным работам, отсутствующим в учебных пособиях, имеются в читальном зале библиотеке и в соответствующей лаборатории на кафедре, и каждый студент может получить ее во временное пользование. Описание каждой лабораторной работы содержит достаточно проработанное теоретическое введение, основные расчетные формулы, подробное описание моделирующих схем, сценарий проведения лабораторной работы, виды таблиц для внесения в них результатов расчетов, контрольные вопросы, дающие студенту возможность осуществить самоконтроль уровня своей подготовки к работе.

3. Студент допускается к выполнению работы только после «допуска», т.е. проверки преподавателем готовности студента. Готовность студента к выполнению лабораторной работы состоит в следующем:

а) в протоколе имеется описание текущей лабораторной работы: название работы, теоретическое введение, моделирующая схема, рабочие формулы и формулы для расчета параметров; перечень элементов схем; перечень заданий и таблицы для записи результатов измерений;

б) знание эксперимента и теории данной работы в рамках описания работы в практикуме и учебнике, умение работать с моделирующей программой;

в) знание правил техники безопасности при работе с компьютером

Студент не допускается к выполнению работы, если:

а) отсутствует протокол,

б) студент не знает теории работы в рамках теоретического введения в практикуме и не представляет, что и каким методом он будет измерять;

Однако до окончания лабораторного занятия студент, не получивший допуск, работает в лаборатории, устраняя допущенные недоработки.

4. Студентам, пропустившим занятия по уважительным причинам (имеется допуск из деканата), предоставляется возможность ее выполнения во время указанное ведущим преподавателем. Студентам, пропустившим занятия по неуважительным причинам, предоставляется возможность ее выполнения в зачетную неделю на «дублерском» занятии во время, указанное ведущим преподавателем.

5. Не допускается совместная работа 3-х и большего числа студентов за одним компьютером

6. На титульном листе лабораторного журнала должны быть указаны фамилия и инициалы студента, код учебной группы. Оформление каждой работы начинается с новой страницы. При оформлении работы необходимо выделять страницы для расчетов. На расчетных страницах должны обязательно присутствовать рабочие формулы с подстановкой результатов расчетов.. Оформление работы завершается написанием выводов..

Прием «защиты» по лабораторной работе заключается в проверке:

а) результатов работы,

б) достоверности расчетов,

в) правильности построения графиков,

г) оформления работы и выводов.

По работе с литературой

В рабочей программе дисциплины представлен список основной и дополнительной литературы – это учебники, учебно-методические пособия или указания. Дополнительная литература – учебники, монографии, сборники научных трудов, журнальные и газетные статьи, различные справочники, энциклопедии, Интернет-ресурсы.

Любая форма самостоятельной работы студента (подготовка к семинарскому занятию, докладу и т.п.) начинается с изучения соответствующей литературы как в библиотеке / электронно-библиотечной системе, так и дома. Изучение указанных источников расширяет границы понимания предмета дисциплины.

При работе с литературой выделяются следующие виды записей. Конспект – краткая схематическая запись основного содержания научной работы. Целью является не переписывание произведения, а выявление его логики, системы доказательств, основных выводов. Хороший конспект должен сочетать полноту изложения с краткостью. Цитата – точное воспроизведение текста. Заключается в кавычки. Точно указывается страница источника. Тезисы – концентрированное изложение основных положений прочитанного материала. Аннотация – очень краткое изложение содержания прочитанной работы. Резюме – наиболее общие выводы и положения работы, ее концептуальные итоги.

11.9. Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Профессорско-преподавательский состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

Предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производится с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования).

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Лабораторные работы выполняются методом вычислительного эксперимента.

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы.

Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов при тестировании с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

12. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Информационную поддержку освоения дисциплины осуществляет библиотека Института, которая обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда на 01.03.2021 г составляет более 405 000 экз.

Библиотека располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. Библиотека обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Института и Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

12.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

а) основная литература

Основная литература	Режим доступа	Обеспеченность
Наладка средств автоматизации и автоматических систем регулирования [Текст] : спр. пособ. / А. С. Ключев [и др.] ; ред. А. С. Ключев. - 3-е изд., стереотип. - М. : Альянс, 2013. - 367 с.	Библиотека НИ РХТУ	12

Автоматика: Учебно-методическое пособие по курсу/ Вент Д.П., Предместын В.Р. ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И.Менделеева, Новомосковский институт (филиал); Новомосковск, 2020. – 77 с.	Библиотека НИ РХТУ	50
--	--------------------	----

б) дополнительная литература

Дополнительная литература	Режим доступа	Обеспеченность
Основы автоматического управления [Текст] : учеб. пособ. / В. Ю. Шишмарев. - М. : Академия, 2008. - 348 с. : рис. - (Высш. проф. образ.). - Библиогр.: с. 343.	Библиотека НИ РХТУ	5

12.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

Раздаточный иллюстративный материал к лекциям
Методические рекомендации по выполнению лабораторных работ.

12.3. Информационные и информационно-образовательные ресурсы

При освоении дисциплины студенты должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

При освоении дисциплины студенты должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

1 portal.tpu.ru/Personal Pages/.../tau/Tab/posobie_tau.pdf

2 window.edu.ru/resource/619/47619/files/susu26.pdf

3 [ru.cybernetics.wikia.com/http://ru.cybernetics.wikia.com/wiki/%D0%A2%D0%B5%D0%BE%D1%80%D0%B8%D1%8F_%D0%B0%D0%B2%D1%82%D0%BE%D0%BC%D0%B0%D1%82%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%BE%D0%B3%D0%BE_%D1%83%D0%BF%D1%80%D0%B0%D0%B2%D0%BB%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D1%8F](http://ru.cybernetics.wikia.com/wiki/%D0%A2%D0%B5%D0%BE%D1%80%D0%B8%D1%8F_%D0%B0%D0%B2%D1%82%D0%BE%D0%BC%D0%B0%D1%82%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%BE%D0%B3%D0%BE_%D1%83%D0%BF%D1%80%D0%B0%D0%B2%D0%BB%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D1%8F)

13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «Автоматика» проводятся в форме аудиторных, лабораторных занятий и самостоятельной работы обучающегося.

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспеченные доступом в электронную информационно-образовательную среду Института, помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Приспособленность помещений для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья
Лекционная аудитория (108 учебный корпус 1, Трудовые Резервы, 29)	Учебная мебель, доска. Презентационная техника: ноутбук, проектор, экран (постоянное место хранения: ауд.109а)	приспособлено (аудитория на первом этаже)
Аудитория для практических и лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, проведения текущего контроля и промежуточной	Учебная мебель, доска Презентационная техника: ноутбук, проектор, экран	приспособлено* для слабовидящих, слабослышащих и иных видов соматических заболеваний и лиц с ОВЗ

аттестации (310, учебный корпус 1, Трудовые Резервы, 29)		
Аудитория для лиц с ограниченными возможностями и самостоятельной работы студентов (107 учебный корпус 1, Трудовые Резервы, 29)	Учебная мебель, доска ПК (2шт) Доступ в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога НИ РХТУ, системе управления учебными курсами Moodle	приспособлено (аудитория на первом этаже, отсутствие порогов)

13.1. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:

Ноутбук hp 4,2 ГГц, с оперативной памятью 8 Мбайт, жестким диском 1 Тбайт с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, с неограниченным доступом в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога Института, системе управления учебными курсами Moodle, учебно-методическим материалам.

Проектор.

13.2. Программное обеспечение

Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа

Название	Назначение	Тип лицензии
MS Windows 10 Pro	Операционная систем	коммерческая
MS Office 2019 Standart	Офисный пакет	коммерческая
CorelDRAW Graphics Suite 2021	Графический редактор	коммерческая
DocsVision 5.5 клиент	Клиент системы документооборота	коммерческая
Autodesk AutoCAD 2021	CAD	коммерческая
Kaspersky Endpoint Security for Windows	Защита рабочих станций	коммерческая 22.08.2022 — 05.09.2023
3S CoDeSys V2.3.9.41	SCADA система	демо-версия
TraceMode 6.10.1	SCADA система	демо-версия
MotorTester 10.4.1	Для проверки двигателей	демо-версия
SimInTech	Моделирование динамических систем	демо-версия
Apache NetBeans	IDE	open source
MS Visual Studio Community Edition	IDE	free
Scilab 6.1.1	Математические вычисления	open source
Oracle VM VirtualBox	Среда виртуализации	free

**АННОТАЦИЯ
рабочей программы дисциплины
Б1.О.34 Автоматика**

1. Общая трудоемкость (з.е./ ак. час): **3/108**. Форма промежуточного контроля: зачёт. Дисциплина изучается на I курсе в I семестре.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина вариативной дисциплин блока I Дисциплины (модули). и относится к профилю «Автоматизация технологических процессов и производств».

Дисциплина является основой для последующих дисциплин: Технические измерения и приборы, Технические средства автоматизации, Автоматизация технологических процессов и производств, Автоматизированные системы управления химико-технологических процессов,

3. Цель и задачи изучения дисциплины

Целью освоения дисциплины является обеспечение базовой подготовки студентов в области функционирования и синтеза систем автоматического управления

Задачи преподавания дисциплины:

- приобретение знаний об основных положениях технического регулирования и управления , основных понятиях, определениях и принципах построения автоматических систем управления;
- приобретение знаний об основных средствах автоматизации технологических процессов;
- формирование и развитие умений чтения функциональных схем автоматизации, выбора средств автоматизации, разработки технической документации;
- приобретение и формирование навыков описания систем автоматизации;
- приобретение и формирование навыков разработки контуров контроля и регулирования основных технологических параметров.

4. Содержание дисциплины

6.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	ак. часов								
		Всего	в т.ч. в форме практ. подг.	Лекции	в т.ч. в форме практ. подг.	Прак. зан.	в т.ч. в форме практ. подг.	Лаб. работы	в т.ч. в форме практ. подг.	Сам. работа
1.	Раздел 1. Основные понятия и определения.	8		4						4
2.	Раздел 2. Средства измерения основных технологических параметров	38	12					6		14
2.1	Измерение давления		4					2		
2.2	Измерение температуры		4					2		
2.3	Измерение расхода		4					2		
3.	Раздел 3 Основные принципы построения САУ.	52	14					28		16
3.1	Классификация систем управления									
3.2	Структура и основные элементы замкнутой системы регулирования							12		

1.	Раздел 1. Основные понятия и определения.	24		4						20
2.	Раздел 2. Средства измерения основных технологических параметров	30		4				6		20
2.1	Измерение давления							2		
2.2	Измерение температуры							2		
2.3	Измерение расхода							2		
3.	Раздел 3 Основные принципы построения САУ.	30		4				12		14
3.1	Классификация систем управления									
3.2	Структура и основные элементы замкнутой системы регулирования							6		
3.3	Регуляторы							6		
4.	Раздел 4. Графическое оформление схем автоматизации	23,8		4						19,8
	Контроль аттестации	0,2								
	ИТОГО	108		16				18		73,8

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Нормативные документы, используемые при разработке основной образовательной программы

Нормативную правовую базу разработки рабочей программы дисциплины составляют:

Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с учетом дополнений и изменений);

Федеральный закон от 31.07.2020 г №304-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся»;

«Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования — программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры», утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 05.04.2017 г N 301;

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) (ФГОС-3++) по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 9 августа 2021 г. № 730 (Зарегистрировано в Минюсте России 3 сентября 2021 г. N 64887);

Положение о практической подготовке обучающихся, утвержденное приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации и Министерства просвещения Российской Федерации от 5 августа 2020 г. N 885/390 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 11 сентября 2020 г., регистрационный N 59778);

Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн)

Устав ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И. Менделеева;

Положение о Новомосковском институте (филиале) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Локальные нормативные акты Новомосковского института (филиала) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Положение о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятым решением Ученого совета НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019;

Положения об электронной информационно-образовательной среде Новомосковского института (филиала) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»

Основная профессиональная образовательная программа (далее – Программа, ОПОП) составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (уровень бакалавриата) по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 5 августа 2020 г. N 885/390 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 11 сентября 2020 г., регистрационный N 59778) (ФГОС ВО), рекомендациями Учебно-методической комиссии НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой *Автоматизации производственных процессов* НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева (далее – Институт). Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение 7 семестра.

Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в Институте системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий полностью или частично.

2. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения учебной дисциплины «Программное обеспечение программируемых логических контроллеров» являются формирование у студентов целостных представлений о принципах разработки и построения прикладного программного обеспечения для программируемых логических контроллеров..

Основными задачами дисциплины являются:

- Изучение стандартных языков программирования ПЛК по стандартам МЭК.
- Получение навыков разработки систем управления, человеко-машинного интерфейса на базе систем сбора данных и диспетчерского управления.

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина **Б1.О.35 Программное обеспечение программируемых логических контроллеров** относится к **Обязательной** части блока 1 Дисциплины (модули).

Для освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в рамках изучения следующих дисциплин: Управляющие вычислительные комплексы, Основы компьютерного моделирования систем управления, Системы управления базами данных, Вычислительные машины, системы и сети.

4. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций и индикаторов их достижения**:

В результате освоения ООП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими компетенциями и индикаторами достижения компетенций:

Общепрофессиональные компетенции (ОПК) и индикаторы их достижения

Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК
ОПК-14. Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения.	ОПК-14.1. Демонстрирует знание алгоритмов и компьютерных программ, пригодных для практического применения при проектировании технологических процессов и оборудования ОПК-14.2. Разрабатывает алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения при проектировании технологических процессов и оборудования ОПК 14.3. Использует алгоритмы и компьютерные программы, пригодные при проектировании типовых технологических процессов и оборудования

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

Знать:

- современные технические и программные средства автоматизации производства;
- основы построения и архитектуры автоматизированных систем обработки информации и управления.

Уметь:

- устанавливать, тестировать, испытывать и использовать программно-аппаратные средства систем сбора данных и управления;
- ставить задачу и разрабатывать алгоритм ее решения, использовать прикладные системы программирования, разрабатывать основные программные документы.

Владеть:

- навыками обработки и интерпретации результатов измерений, хранения полученных технических данных, также использования методов переработки информации;
- владеть современной архитектурой и схемотехникой контроллеров с целью разработки систем управления.

5. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Общая трудоемкость (з.е./ час): 4/144. Контактная работа аудиторная 47.3 час., из них: лекционные 16 час., лабораторные – 30 час., практические – 0 час. Самостоятельная работа студента 61 час. Форма промежуточного контроля: экзамен. Дисциплина изучается на 4 курсе в 7 семестре.

Вид учебной работы	Объем		в том числе в форме практической подготовки	
	з.е.	акад. ч.	з.е.	акад. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	4	144		
Контактная работа - аудиторные занятия:	1,317	47,4		
Лекции	0,444	16		
Практические занятия (ПЗ)				
Лабораторные работы (ЛР)	0,833	30	0,833	30
Самостоятельная работа	1,694	61		
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1,139	41		
Подготовка к лабораторным работам (ЛР)	0,556	20		
Подготовка к практическим занятиям (ПЗ)				
Форма (ы) контроля: экзамен				
Экзамен				
Контактная работа - промежуточная аттестация	0,011	0,4		
Подготовка к экзамену.	0,989	35.6		

6. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	ак. часов								
		Всего	в т.ч. в форме практ. подг.	Лекции	в т.ч. в форме практ. подг.	Прак. зан.	в т.ч. в форме практ. подг.	Лаб. работы	в т.ч. в форме практ. подг.	Сам. работа
1.	ТЕМА №1 Современные системы управления производством	40		5				15	15	20
1.1	- Современные языки программирования стандарта МЭК 61131-3 (SCADA-систем и программируемых логических контроллеров)	13		3						10
1.2	- SCADA-системы (Инструментальные среды программирования на языках МЭК 61131-3)	27		2				15	15	10
2.	ТЕМА №2 Иерархическая структура технических процессов	25		5						20
2.1	- Требования к информации о процессах	12		2						10

2.2	- Сбор данных и потоки информации в управлении процессами	13		3						10
3.	ТЕМА №3 Человеко-машинный интерфейс	42		6				15	15	21
3.1	- Человеко-машинный интерфейс как элемент системы управления	15		2				6	6	7
3.2	- Проектирование интерфейса пользователя	16		2				7	7	7
3.3	- Отображение информации о процессе	11		2				2	2	7
	Контроль аттестации	0,4								
	ИТОГО	108,4		16				30	30	61
	Экзамен	35,6								
	ИТОГО	144		16				30		61

6.2. Содержание разделов дисциплины

ТЕМА №1 Современные системы управления производством

- Современные языки программирования стандарта МЭК 61131-3 (SCADA-систем и программируемых логических контроллеров)
- SCADA-системы (Инструментальные среды программирования на языках МЭК 61131-3)

ТЕМА №2 Иерархическая структура технических процессов

- Требования к информации о процессах
- Сбор данных и потоки информации в управлении процессами

ТЕМА №3 Человеко-машинный интерфейс

- Человеко-машинный интерфейс как элемент системы управления
- Проектирование интерфейса пользователя
- Отображение информации о процессе

7. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

В результате освоения дисциплины студент должен:		Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3
Знать:				
– современные технические и программные средства автоматизации производства;		+	+	+
– основы построения и архитектуры автоматизированных систем обработки информации и управления.				
Уметь:				
– устанавливать, тестировать, испытывать и использовать программно-аппаратные средства систем сбора данных и управления;		+	+	+
– ставить задачу и разрабатывать алгоритм ее решения, использовать прикладные системы программирования, разрабатывать основные программные документы.				
Владеть:				

<ul style="list-style-type: none"> – навыками обработки и интерпретации результатов измерений, хранения полученных технических данных, также использования методов переработки информации; – владеть современной архитектурой и схемотехникой контроллеров с целью разработки систем управления. 	+	+	+
--	---	---	---

В результате освоения дисциплины студент должен овладеть следующими компетенциями и индикаторами их достижения:

Общепрофессиональные компетенции (ОПК) и индикаторы их достижения

Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения УК	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3	
1	ОПК-14. Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения.	ОПК-14.1. Демонстрирует знание алгоритмов и компьютерных программ, пригодных для практического применения при проектировании технологических процессов и оборудования	+	+	+
	ОПК-14.2. Разрабатывает алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения при проектировании технологических процессов и оборудования	+	+	+	
	ОПК 14.3. Использует алгоритмы и компьютерные программы, пригодные при проектировании типовых технологических процессов и оборудования	+	+	+	

8. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

8.1. Практические занятия не предусмотрены.

8.2. Лабораторные занятия

Выполнение лабораторного практикума способствует закреплению учебного материала, изучаемого в дисциплине *«Программное обеспечение программируемых логических контроллеров»*, позволяет освоить практические навыки по проектированию технологических процессов и оборудования.

Лабораторные работы и разделы, которые они охватывают

№ п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Часы
1.	Раздел 1,3	1. Проектирование АСП уровня с использованием языка Structured Text (TraceMode)	6
2.	Раздел 1,3	2. Разработка АСП на языке SFC (TraceMode)	6
3.	Раздел 1,3	3. Разработка АСП на языке LD (TraceMode)	6
4.	Раздел 1,3	4. Проектирование автоматизированной системы переменной структуры (MasterSCADA)	6
5.	Раздел 1,3	5. Разработка АСП на языке CFC (CoDeSys)	6

9. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Самостоятельная работа проводится с целью освоения знаний и умений по дисциплине и предусматривает:

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами;
- выполнение индивидуальных заданий;
- участие в семинарах, конференциях, проводимых в Институте по тематике дисциплины;
- подготовку к выполнению контрольных работ по материалу лекционного курса;
- подготовку к сдаче **экзамена** по дисциплине.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам надо осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

10. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Оценочные материалы представлены в виде отдельного документа – Фонда оценочных средств, являющегося неотъемлемой частью рабочей программы дисциплины.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) – русский. Для всех видов аудиторных занятий «час» устанавливается продолжительностью 45 минут. Зачетная единица составляет 27 астрономических часов или 36 академических час. Через каждые 45 мин контактной работы делается перерыв продолжительностью 5 мин, а после двух час контактной работы делается перерыв продолжительностью 10 мин.

Сетевая форма реализации программы дисциплины не используется.

Обучающийся имеет право на зачет результатов обучения по дисциплине, если она освоена им при получении среднего профессионального образования и (или) высшего образования, а также дополнительного образования (при наличии) (далее - зачет результатов обучения). Зачтенные результаты обучения учитываются в качестве результатов промежуточной аттестации в установленном в Институте порядке.

11.1. Образовательные технологии

Образовательный процесс при освоении дисциплины основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Возможна реализация ОПОП с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и семинарскими (практическими) занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде. При проведении учебных занятий обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, ролевых игр, тренингов, анализ ситуаций и имитационных моделей, преподавание дисциплин (модулей) в форме курсов, составленных на основе результатов научных исследований, проводимых организацией, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

11.2. Лекции

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов содержания дисциплины.

На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс обеспечивает более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется среднестатистическому студенту на самостоятельное изучение материала.

11.3. Занятия семинарского типа

Семинарские (практические) занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, направлены на отработку навыков, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы дисциплины.

Основной формой проведения семинаров и практических занятий является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также решение задач и разбор примеров и ситуаций при контактной работе. В

обязанности преподавателя входят: оказание методической помощи и консультирование студентов по соответствующим темам курса, ответы на вопросы, управление процессом решения задач.

Активность на практических занятиях оценивается по следующим критериям:

- ответы на вопросы, предлагаемые преподавателем;
- участие в дискуссиях;
- выполнение заданий (решение задач);

Доклады и оппонирование докладов проверяют степень владения теоретическим материалом, а также корректность и строгость рассуждений.

Оценивание практических заданий входит в оценку.

11.4 Лабораторные работы

Лабораторный практикум начинается с ознакомления с техникой безопасности.

По каждой лабораторной работе студент оформляет письменный отчет. Текущий контроль на лабораторных работах проводится в виде устных опросов – «защита» по итогам лабораторных работ. Оценивается ход лабораторных работ, достигнутые результаты, качество оформления отчета, своевременность сдачи.

11.5. Самостоятельная работа студента

Для успешного усвоения дисциплины необходимо не только посещать аудиторные занятия, но и вести активную самостоятельную работу. При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- изучить рекомендованную основную и дополнительную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- самостоятельно выполнить индивидуальные задания;
- использовать для самопроверки материала оценочные средства.

Индивидуальное задание оценивается по следующим критериям:

- правильность выполнения задания;
- аккуратность в оформлении работы;
- использование специальной литературы;
- своевременная сдача выполненного задания (указывается преподавателем).

11.6. Методические рекомендации для преподавателей

Основные принципы обучения

1. Цель обучения – развить мышление, выработать мировоззрение; познакомить с идеями и методами науки; научить применять принципы и законы для решения простых и нестандартных задач профессиональной деятельности.

2. Обучение должно органически сочетаться с воспитанием. Нужно развивать в студентах волевые качества и трудолюбие. Ненавязчиво, к месту прививать элементы культуры поведения. В частности, преподаватель должен личным примером воспитывать в студентах пунктуальность и уважение к чужому времени. Недопустимо преподавание односеместровой учебной дисциплины превращать в многосеместровое. Возникшая академическая задолженность должна быть ликвидирована в период следующего семестра до начала зачетной недели.

3. Обучение должно быть не пассивным (сообщим студентам некоторый объем информации, расскажем, как решаются те или иные задачи), а активным. Нужно строить обучение так, чтобы в овладении материалом основную роль играла память логическая, а не формальная. Запоминание должно достигаться через глубокое понимание.

4. Одно из важнейших условий успешного обучения – умение организовать работу студентов.

5. Отношение преподавателя к студентам должно носить характер доброжелательной требовательности. Для стимулирования работы студентов нужно использовать поощрение, одобрение, похвалу, но не порицание (порицание может применяться лишь как исключение). Преподаватель должен быть для студентов доступным.

6. Необходим регулярный контроль работы студентов. Правильно поставленный, он помогает им организовать систематические занятия, а преподавателю достичь высоких результатов в обучении.

7. Важнейшей задачей преподавателей, ведущих занятия по дисциплине, является выработка у студентов осознания необходимости и полезности знания дисциплины как теоретической и практической основы для изучения профильных дисциплин.

8. С целью более эффективного усвоения студентами материала данной дисциплины рекомендуется при проведении лекционных, практических и лабораторных занятий использовать современные технические средства обучения, а именно презентации лекций, наглядные пособия в виде схем приборов, деталей и конструкций приборов, компьютерное тестирование.

9. Для более глубокого изучения предмета и подготовки ряда вопросов (тем) для самостоятельного изучения по разделам дисциплины преподаватель предоставляет студентам необходимую информацию о использовании учебно-методического обеспечения: учебниках, учебных пособиях, сборниках примеров и задач и описание лабораторных работ, наличии Интернет-ресурсов.

При текущем контроле рекомендуется использовать компьютерное или бланковое тестирование, контрольные коллоквиумы или контрольные работы.

Контрольное (итоговое) тестирование включает в себя задания по всем темам раздела рабочей программы

дисциплины.

10. Цель лекции – формирование у студентов ориентировочной основы для последующего усвоения материала методом самостоятельной работы. Содержание лекции должно отвечать следующим дидактическим требованиям:

- изложение материала от простого к сложному, от известного к неизвестному;
- логичность, четкость и ясность в изложении материала;
- возможность проблемного изложения, дискуссии, диалога с целью активизации деятельности студентов;
- опора смысловой части лекции на подлинные факты, события, явления, статистические данные;
- тесная связь теоретических положений и выводов с практикой и будущей профессиональной деятельностью студентов.

Преподаватель, читающий лекционные курсы, должен знать существующие в педагогической практике варианты лекций, их дидактические и воспитывающие возможности, а также их место в структуре процесса обучения.

11. При проведении аттестации студентов важно всегда помнить, что систематичность, объективность, аргументированность – главные принципы, на которых основаны контроль и оценка знаний студентов. Знание критериев оценки знаний обязательно для преподавателя и студента.

Организация лабораторного практикума

Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении дисциплины. Каждый студент за один семестр должен выполнить по индивидуальному графику 10 лабораторных работ. неделю до начала лабораторного практикума.

Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении дисциплины. Каждый студент должен выполнить 5 лабораторных работ за семестр.

Все студенты перед началом работы в лаборатории проходят инструктаж по технике безопасности. Каждый студент в специальном журнале ставит свою подпись о том, что он прослушал инструктаж по технике безопасности работы в лаборатории и обязуется выполнять все пункты инструкции по технике безопасности.

1. Студенты не допускаются к работе в лаборатории в верхней одежде.

2. Студент допускается к выполнению работы только после «допуска», т.е. проверки преподавателем готовности студента.

3. Студентам, пропустившим занятия по уважительным причинам (имеется допуск из деканата), предоставляется возможность ее выполнения во время указанное ведущим преподавателем. Студентам, пропустившим занятия по неуважительным причинам, предоставляется возможность ее выполнения в зачетную неделю на «дублирском» занятии во время указанное ведущим преподавателем. Студенты, нуждающиеся в дополнительной подготовке, могут воспользоваться услугами Центра дополнительного образования и профессиональной подготовки.

4. В течение одного занятия, как правило, допускается выполнение не более одной лабораторной работы.

5. Не допускается совместная работа 2-х и большего числа студентов за одним компьютером.

6. Журнал преподавателя хранится в преподавательской. Правила ведения журнала преподавателя.

1. В графе журнала учета выполненных студентами лабораторных работ делается отметка о выполнении. Если работа «защищена», делается отметка о защите с указанием даты.

2. В случае отсутствия студента на лабораторном занятии в журнале учета выполненных студентами лабораторных работ пишется «нб».

3. Около работы, пропущенной по уважительной причине (допуск из деканата), пишется «ув».

11.7. Методические указания для студентов

По подготовке к лекционным занятиям

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления теоретических знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет. Студентам необходимо:

1. перед каждой лекцией просматривать рабочую программу дисциплины;

2. перед следующей лекцией необходимо просмотреть по конспекту материал предыдущей.

При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале не удалось, необходимо обратиться к лектору или к преподавателю на практических занятиях. Не оставляйте «белых пятен» в освоении материала!

По самостоятельному выполнению индивидуальных заданий

Усвоение материала дисциплины во многом зависит от осмысленного выполнения домашнего задания.

При решении задач целесообразно руководствоваться следующими правилами.

1. Прежде всего, нужно хорошо вникнуть в условие задачи, записать кратко ее условие.

2. Если позволяет характер задачи, обязательно сделайте рисунок, поясняющий ее сущность.

3. За редкими исключениями, каждая задача должна быть сначала решена в общем виде (т.е. в буквенных обозначениях, а не в числах), причем искомая величина должна быть выражена через заданные величины.

4. Получив решение в общем виде, нужно проверить, правильную ли оно имеет размерность.

5. Если это возможно, исследовать поведение решения в предельных случаях.

6. В тех случаях, когда в процессе нахождения искомого величин приходится решать систему нескольких громоздких уравнений, целесообразно сначала подставить в эти уравнения числовые значения коэффициентов и лишь затем определять значения искомого величин.

7. При подстановке в уравнение числовых значений обозначенных величин, обратите внимание на то, чтобы все эти значения были в одной и той же системе единиц. Чтобы облегчить определение порядка вычисляемой величины, полезно представить исходные величины в виде чисел, близких к единице, умноженных на 10 в соответствующей степени (например, вместо $24\ 700$ подставить $2,47 \cdot 10^4$, вместо $0,00086$ – число $0,86 \cdot 10^{-3}$ и т. д.).

8. Получив числовой ответ, нужно оценить его правдоподобность. Такая оценка может в ряде случаев обнаружить ошибочность полученного результата.

Решение задач принесет наибольшую пользу только в том случае, если обучающийся решает задачи самостоятельно. Решить задачу без помощи, без подсказки часто бывает нелегко и не всегда удается. Но даже не увенчавшиеся успехом попытки найти решение, если они предпринимались достаточно настойчиво, приносят ощутимую пользу, так как развивают мышление и укрепляют волю. Решение задач ни в коем случае не следует откладывать на последний вечер перед занятиями, как, к сожалению, нередко поступают студенты. В этом случае более сложные и притом наиболее содержательные и полезные задачи заведомо не могут быть решены. В рекомендуемых учебниках и сборниках задач, в разделе, в котором помещены задачи для решения, имеются примеры (рассмотренные задачи). Поэтому толчком к решению данной задачи может послужить ознакомление с несколькими решенными задачами.

По подготовке к лабораторному практикуму

1. Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении курса РРС. Каждый студент за один семестр должен выполнить по индивидуальному графику 5 (если специально не оговорено) лабораторных работ, указанных в «маршрутном» листе. График работ студент получает за неделю до начала лабораторного практикума.

2. Каждый студент перед началом семестра получает полный комплект литературы - набор учебных пособий, в которых помещены описания лабораторных работ. Инструкции по лабораторным работам, отсутствующим в учебных пособиях, имеются в читальном зале библиотеке и в соответствующей лаборатории на кафедре и каждый студент может получить ее во временное пользование. Описание каждой лабораторной работы содержит достаточно проработанное теоретическое введение, основные расчетные формулы и формулы расчета погрешности, подробное описание лабораторной установки, сценарий проведения лабораторной работы, виды таблиц, для внесения в них результатов измерений, контрольные вопросы, дающие студенту возможность осуществить самоконтроль уровня своей подготовки к работе.

3. Студентам, пропустившим занятия по уважительным причинам (имеется допуск из деканата), предоставляется возможность ее выполнения во время указанное ведущим преподавателем. Студентам, пропустившим занятия по неуважительным причинам, предоставляется возможность ее выполнения в зачетную неделю на «дублирском» занятии во время, указанное ведущим преподавателем.

4. В течение одного занятия допускается выполнение не более одной лабораторной работы.

5. Не допускается совместная работа 2-х и большего числа студентов за одним компьютером, если это не предусмотрено методическими указаниями к выполнению данной работы.

6. На титульном листе лабораторного журнала должны быть указаны фамилия и инициалы студента, код учебной группы.

По работе с литературой

В рабочей программе дисциплины представлен список основной и дополнительной литературы – это учебники, учебно-методические пособия или указания. Дополнительная литература – учебники, монографии, сборники научных трудов, журнальные и газетные статьи, различные справочники, энциклопедии, Интернет-ресурсы.

Любая форма самостоятельной работы студента (подготовка к семинарскому занятию, докладу и т.п.) начинается с изучения соответствующей литературы как в библиотеке / электронно-библиотечной системе, так и дома. Изучение указанных источников расширяет границы понимания предмета дисциплины.

При работе с литературой выделяются следующие виды записей. Конспект – краткая схематическая запись основного содержания научной работы. Целью является не переписывание произведения, а выявление его логики, системы доказательств, основных выводов. Хороший конспект должен сочетать полноту изложения с краткостью. Цитата – точное воспроизведение текста. Заключается в кавычки. Точно указывается страница источника. Тезисы – концентрированное изложение основных положений прочитанного материала. Аннотация – очень краткое изложение содержания прочитанной работы. Резюме – наиболее общие выводы и положения работы, ее концептуальные итоги.

11.8. Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Профессорско-преподавательский состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

Предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производится с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования).

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Лабораторные работы выполняются методом вычислительного эксперимента.

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов при тестировании с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

12. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Информационную поддержку освоения дисциплины осуществляет библиотека Института, которая обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда на 01.03.2021 г составляет более 405 000 экз.

Библиотека располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. Библиотека обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Института и Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

12.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

а) основная литература

Основная литература	Режим доступа	Обеспеченность
Ставров, С. Г. Языки и методы программирования ПЛК : учебное пособие / С. Г. Ставров, В. М. Пушков, В. Б. Блинов. — Иваново : ИГЭУ, 2020. — 64 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/183955 (дата обращения: 17.04.2023). — Режим доступа:	ЭБС Лань	Да

для авториз. пользователей.		
Косырев, К. А. Микропроцессоры и микроконтроллеры. Методы программирования систем промышленной автоматизации. ПЛК ОВЕН: Лабораторный практикум : учебное пособие / К. А. Косырев, А. В. Руденко. — Москва : НИЯУ МИФИ, 2021. — 208 с. — ISBN 978-5-7262-2765-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/284360 (дата обращения: 17.04.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	ЭБС Лань	Да

б) дополнительная литература

Основная литература	Режим доступа	Обеспеченность
Хиврин, М. В. Программирование ПЛК и промышленные сети. Программное обеспечение управления технологическими процессами : учебное пособие / М. В. Хиврин, С. В. Данильченко. — Москва : МИСИС, 2020. — 139 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/147966 (дата обращения: 17.04.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	ЭБС Лань	Да

12.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

Презентации к лекциям

Методические рекомендации по выполнению лабораторных работ.

12.3. Информационные и информационно-образовательные ресурсы

При освоении дисциплины студенты должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

1. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: <http://window.edu.ru/>

(дата обращения: 1.04.2023).

2. Сайт кафедры «Автоматизация производственных процессов» НИ РХТУ им.Д.И.Менделеева. URL: <https://www.nirhtu.ru/faculties/cybernetics/app.html> (дата обращения: 1.04.2023).

3. Сайт библиотеки НИ РХТУ им.Д.И.Менделеева. URL: <https://www.nirhtu.ru/administration/library.html> (дата обращения: 10.06.2023).

4. Сайты дисциплины:

URL: <https://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=393>, <https://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=392> (дата обращения: 1.04.2023).

При реализации образовательного процесса используются следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

ЭБС «Издательство «Лань» (договор № 33.03-Р-3.1-5182/2022 от 26.09.2022г.; договор № 33.03-Л-3.1-5181/2022 от 26.09.2022г. Срок действия с 26.09.2022г. по 25.09.2023г.) - <https://e.lanbook.com/>
 ЭБС «Электронное издательство ЮРАЙТ» (договор № 33.03-Л-3.1-6138/2023 от 20.04.2023г. Срок действия с 20.04.2023г. по 19.04.2024г.) - <https://urait.ru/>

банк тестовых заданий для текущего контроля освоения дисциплины (общее число вопросов - 50);

13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «*Программное обеспечение программируемых логических контроллеров*» проводятся в форме аудиторных, лабораторных, практических занятий и самостоятельной работы обучающегося.

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспеченные доступом в электронную информационно-образовательную среду Института, помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Приспособленность помещений для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья
Лекционная аудитория (108 учебный корпус 1, Трудовые Резервы, 29)	Учебная мебель, доска. Презентационная техника: ноутбук, проектор, экран (постоянное место хранения: ауд.109а)	приспособлено для лиц с нарушениями слуха, речи
Аудитория для практических и лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, проведения текущего контроля и промежуточной аттестации (104 учебный корпус 1, Трудовые Резервы, 29)	Учебная мебель, доска. Доступ в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога НИ РХТУ, системе управления учебными курсами Moodle	приспособлено для лиц с нарушениями слуха, речи
Аудитория для лиц с ограниченными возможностями и самостоятельной работы студентов (107 учебный корпус 1, Трудовые Резервы, 29)	Учебная мебель, доска	приспособлено для лиц с нарушениями слуха, речи

13.1. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:

Ноутбук Fujitsu lifebook 2.2 ГГц, 2 ГБ ОЗУ с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, с неограниченным доступом в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога Института, системе управления учебными курсами Moodle, учебно-методическим материалам. Проектор Benq MX503 (характеристики 1 x DLP, 1024x768, световой поток – 2700 лм, соотношение расстояния к размеру изображения: 1.86:1 - 2.04:1, лампа 1x 190 Вт).

13.2. Программное обеспечение

Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа

Название	Назначение	Тип лицензии
MS Windows 10 Pro	Операционная систем	коммерческая
MS Office 2019 Standart	Офисный пакет	коммерческая
Kaspersky Endpoint Security for Windows	Защита рабочих станций	коммерческая 22.08.2022 – 05.09.2023
Oracle VM VirtualBox	Среда виртуализации	free

14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
ТЕМА №1 Современные системы управления производством	<p>Знать: – современные технические и программные средства автоматизации производства; – основы построения и архитектуры автоматизированных систем обработки информации и управления.</p> <p>Уметь: – устанавливать, тестировать, испытывать и использовать программно-аппаратные средства систем сбора данных и управления; – ставить задачу и разрабатывать алгоритм ее решения, использовать прикладные системы программирования, разрабатывать основные программные документы.</p> <p>Владеть: – навыками обработки и интерпретации результатов измерений, хранения полученных технических данных, также использования методов переработки информации; – владеть современной архитектурой и схемотехникой контроллеров с целью разработки систем управления.</p>	Текущий контроль на лабораторных занятиях Оценивание окончательных результатов изучения дисциплины, обеспечивающие достижение планируемых результатов
ТЕМА №2 Иерархическая структура технических процессов	<p>Знать: – современные технические и программные средства автоматизации производства; – основы построения и архитектуры автоматизированных систем обработки информации и управления.</p> <p>Уметь: – устанавливать, тестировать, испытывать и использовать программно-аппаратные средства систем сбора данных и управления; – ставить задачу и разрабатывать алгоритм ее решения, использовать прикладные системы программирования, разрабатывать основные программные документы.</p> <p>Владеть: – навыками обработки и интерпретации результатов измерений, хранения полученных технических данных, также использования</p>	Текущий контроль на лабораторных занятиях Оценивание окончательных результатов изучения дисциплины, обеспечивающие достижение планируемых результатов

	<p>методов переработки информации; – владеть современной архитектурой и схемотехникой контроллеров с целью разработки систем управления.</p>	
<p>ТЕМА №3 Человеко-машинный интерфейс</p>	<p>Знать: – современные технические и программные средства автоматизации производства; – основы построения и архитектуры автоматизированных систем обработки информации и управления.</p> <p>Уметь: – устанавливать, тестировать, испытывать и использовать программно-аппаратные средства систем сбора данных и управления; – ставить задачу и разрабатывать алгоритм ее решения, использовать прикладные системы программирования, разрабатывать основные программные документы.</p> <p>Владеть: – навыками обработки и интерпретации результатов измерений, хранения полученных технических данных, также использования методов переработки информации; – владеть современной архитектурой и схемотехникой контроллеров с целью разработки систем управления.</p>	<p>Текущий контроль на лабораторных занятиях Оценивание окончательных результатов изучения дисциплины, обеспечивающие достижение планируемых результатов</p>

АННОТАЦИЯ
рабочей программы дисциплины
Программное обеспечение программируемых логических контроллеров

1. Общая трудоемкость (з.е./ ак. час): 4 з.е./144 ак.час. Форма промежуточного контроля: экзамен.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина **Б1.О.35 Программное обеспечение программируемых логических контроллеров** относится к **Обязательной** части блока 1 Дисциплины (модули).

Для освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в рамках изучения следующих дисциплин: Управляющие вычислительные комплексы, Основы компьютерного моделирования систем управления, Системы управления базами данных, Вычислительные машины, системы и сети.

3. Цель и задачи изучения дисциплины

Целями освоения учебной дисциплины «**Программное обеспечение программируемых логических контроллеров**» являются формирование у студентов целостных представлений о принципах разработки и построения прикладного программного обеспечения для программируемых логических контроллеров..

Основными задачами дисциплины являются:

- Изучение стандартных языков программирования ПЛК по стандартам МЭК.
- Получение навыков разработки систем управления, человеко-машинного интерфейса на базе систем сбора данных и диспетчерского управления.

4. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	ТЕМА №1 Современные системы управления производством	- Современные языки программирования стандарта МЭК 61131-3 (SCADA-систем и программируемых логических контроллеров) - SCADA-системы (Инструментальные среды программирования на языках МЭК 61131-3)
2	ТЕМА №2 Иерархическая структура технических процессов	- Требования к информации о процессах - Сбор данных и потоки информации в управлении процессами
3	ТЕМА №3 Человеко-машинный интерфейс	- Человеко-машинный интерфейс как элемент системы управления - Проектирование интерфейса пользователя - Отображение информации о процессе

5. Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы

В результате освоения ООП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими компетенциями и индикаторами достижения компетенций:

Общепрофессиональные компетенции (ОПК) и индикаторы их достижения

Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ПК
ОПК-14. Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения.	ОПК-14.1. Демонстрирует знание алгоритмов и компьютерных программ, пригодных для практического применения при проектировании технологических процессов и оборудования ОПК-14.2. Разрабатывает алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения при проектировании технологических процессов и оборудования ОПК 14.3. Использует алгоритмы и компьютерные программы, пригодные при проектировании типовых технологических процессов и оборудования

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

Знать:

- современные технические и программные средства автоматизации производства;
- основы построения и архитектуры автоматизированных систем обработки информации и управления.

Уметь:

- устанавливать, тестировать, испытывать и использовать программно-аппаратные средства систем сбора данных и управления;
- ставить задачу и разрабатывать алгоритм ее решения, использовать прикладные системы программирования, разрабатывать основные программные документы.

Владеть:

- навыками обработки и интерпретации результатов измерений, хранения полученных технических данных, также использования методов переработки информации;
- владеть современной архитектурой и схемотехникой контроллеров с целью разработки систем управления.

6. Виды учебной работы и их объем

Вид учебной работы	Объем		в том числе в форме практической подготовки	
	з.е.	акад. ч.	з.е.	акад. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	4	144		
Контактная работа - аудиторные занятия:	1,317	47,4		
Лекции	0,444	16		
Практические занятия (ПЗ)				
Лабораторные работы (ЛР)	0,833	30	0,833	30
Самостоятельная работа	1,694	61		
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1,139	41		
Подготовка к лабораторным работам (ЛР)	0,556	20		
Подготовка к практическим занятиям (ПЗ)				
Форма (ы) контроля: экзамен				
Экзамен				
Контактная работа - промежуточная аттестация	0,011	0,4		
Подготовка к экзамену.	0,989	35,6		

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Нормативные документы, используемые при разработки рабочей программы дисциплины

Нормативную правовую базу разработки рабочей программы дисциплины составляют:

Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с учетом дополнений и изменений);

Федеральный закон от 31.07.2020 г №304-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся»;

«Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования — программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры», утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 05.04.2017 г N 301;

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования – специалитет по специальности 04.05.01 Фундаментальная и прикладная химия, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 13 июля 2017 г. N 652 (Зарегистрировано в Минюсте России 2 августа 2017 г. N 47639) (далее – стандарт);

Положение о практической подготовке обучающихся, утвержденное приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации и Министерства просвещения Российской Федерации от 5 августа 2020 г. N 885/390 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 11 сентября 2020 г., регистрационный N 59778);

Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 27 ноября 2015 N 1383 "Об утверждении Положения о практике обучающихся, осваивающих основные профессиональные образовательные программы высшего образования" зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 18 декабря 2015 г., регистрационный N 40168);

Методические рекомендации по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн)

Устав ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И. Менделеева;

Положение о Новомосковском институте (филиале) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Локальные нормативные акты Новомосковского института (филиала) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Положение о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятым решением Ученого совета НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019;

Положение об электронной информационно-образовательной среде Новомосковского института (филиала) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»

Основная профессиональная образовательная программа (далее – Программа, ОПОП) составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – специалитет по специальности 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 13 июля 2017 г. N 652 (Зарегистрировано в Минюсте России 2 августа 2017 г. N 47639), рекомендациями Учебно-методической комиссии НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой «Автоматизация производственных процессов» НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева

(далее – Институт). Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение семестров.

Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в Институте системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий полностью или частично.

2. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является базовой подготовки студентов в области проектирования автоматизированных систем.

Задачи преподавания дисциплины:

- приобретение знаний правил оформления проектной документации;
- приобретение знаний методов и средств автоматизации выполнения и оформления проектно-конструкторской документации;
- приобретение знаний основных схем автоматизации типовых технологических объектов отрасли;
- приобретение знаний структур и функций автоматизированных систем управления;
- формирование и развитие умений выполнять и читать эскизы, чертежи и другую проектную документацию;
- формирование и развитие умений проводить обоснованный выбор и комплексирование средств компьютерной графики;
- формирование и развитие умений разрабатывать принципиальные, структурные, функциональные, электрические схемы и проектировать типовые системы;
- формирование и развитие умений выбирать средства при проектировании систем автоматизации управления, программировать и отлаживать системы на базе микроконтроллеров;
- приобретение и формирование навыков работы на компьютерной технике с графическими пакетами для получения проектных, технологических и других документов;
- приобретение и формирование навыков выбора аналогов и прототипов при проектировании систем автоматизации;
- приобретение и формирование навыков оформления проектной документации в соответствии с требованиями ЕСКД;

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина **вариативной дисциплин блока 1 Дисциплины (модули)**, и относится к профилю «Автоматизация технологических процессов и производств».

Дисциплина базируется на дисциплинах (модулях): «Высшая математика», «Электротехника и электроника», «Теория автоматического управления», «Технические средства автоматизации», «Вычислительные машины, системы и сети», «Диагностика и надежность автоматизированных систем» и является основой для последующих дисциплин: Автоматизированные системы управления химико-технологических процессов и производств, Специальные системы управления.

4. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций**:

– *Общепрофессиональные компетенции (ОПК) и индикаторы их достижения*

Наименование категории (группы) общепрофессиональных компетенций	Код и наименование ОПК выпускника	Код и наименование индикатора достижения ОПК
--	-----------------------------------	--

Общепрофессиональные навыки	ОПК-13 Способен применять стандартные методы расчета при проектировании систем автоматизации технологических процессов и производств;	ОПК-13.2 Способен спроектировать систему автоматизации в зависимости от поставленной цели управления технологическим процессом;
-----------------------------	--	--

– Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения

Задача профессиональной деятельности	Объект или область знания	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК	Основание (профессиональный стандарт, анализ опыта) Обобщенные трудовые функции
--------------------------------------	---------------------------	-----------------------	---	---

Тип задач профессиональной деятельности – научно-исследовательский

Научно-технические разработки; опытно-конструкторские разработки и внедрение химической продукции различного назначения, метрология, сертификация и технический контроль качества продукции	Химические вещества, материалы, сырьевые ресурсы, источники профессиональной информации, химические процессы и явления, профессиональное оборудование; документация профессионального и производственного назначения	ПК-1. Анализ сложных технологических процессов в химии и химической технологии	<p>ПК-1.1 Изучение технологического регламента разработанной организацией в соответствии с действующими нормативными документами РФ и определяющий технологический режим, порядок проведения операций технологического процесса, обеспечивающий выпуск продукции требуемого качества, а так же, безопасные условия эксплуатации производства;</p> <p>ПК-1.2 Определение факторов сложного технологического процесса с использованием прикладных программных средств проектирования технологических процессов;</p> <p>ПК-1.3 Выбор технологического оборудования применяемого в технологическом процессе.</p>	Профессиональный стандарт № 32 Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам, утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 4 марта 2014 г. N 121н. (код 40.011, уровень квалификации 7, D/01.7) Осуществление научного руководства в соответствующей области знаний.
---	--	---	---	---

В результате изучения дисциплины студент специалитета должен:

Знать:

- методы анализа технологических процессов и оборудования для их

реализации, как объектов автоматизации и управления

- основные схемы автоматизации типовых технологических объектов отрасли;
- структуры и функции автоматизированных систем управления.

Уметь:

- проводить обоснованный выбор и комплексирование средств компьютерной графики;
- выбирать средства при проектировании систем автоматизации управления, программировать и отлаживать системы на базе микроконтроллеров.

Владеть:

- навыками работы с вычислительной техникой, передачей информации в среде локальных сетей Интернет;
- навыками анализа технологических процессов, как объекта управления и выбора функциональных схем их автоматизации.

5. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Общая трудоемкость дисциплины составляет 144 час или 4 зачетных единиц (з.е). 1 з.е. равна 36 академическим часам

Вид учебной работы	Всего		Семестр №			
			6		7	
	з.е.	акад. ч.	з.е.	акад. ч.	з.е.	акад. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	6	216	4	144	2	72
Контактная работа - аудиторные занятия:	2,383	85,8	1,928	69,4	0,456	16,4
Лекции	0,5	18	0,5	18		
Практические занятия (ПЗ)	0,889	32	0,444	16	0,444	16
Лабораторные работы (ЛР)	0,944	34	0,944	34		
Консультация перед экзаменом	0,028	1	0,028	1		
Самостоятельная работа	2,628	94,6	1,083	39	1,544	55,6
Формы контроля:						
Экзамен						
Экзамен						
Контактная работа - промежуточная аттестация	0,022	0,8	0,011	0,4	0,011	0,4
Подготовка к экзамену.		35,6		35,6		

6. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	ак. часов								
		Всего	в т.ч. в форме практ. подг.	Лекции	в т.ч. в форме практ. подг.	Прак. зан.	в т.ч. в форме практ. подг.	Лаб. работы	в т.ч. в форме практ. подг.	Сам. работа
1.	Раздел 1. Основы проектирования. Системы автоматизированного проектирования.	25		2		6	6	6	6	11
1.1	Принципиальные электрические схемы сигнализации, защиты, блокировки.	29		2		6	6	6	6	15
1.2	Принципиальные электрические схемы управления, регулирования, питания.	26,6		4		4	4	6	6	12,6
2.	Раздел 2. Проектирование локальных пневматических систем автоматизации. Проектирование локальных электрических систем автоматизации.	34		4		5	5	5	5	20
3.	Раздел 3. Проектирование микропроцессорных автоматизированных систем.	28		2		5	5	5	5	16
4.	Раздел 4. Монтажные чертежи. Схемы и таблицы электрических и грубых проводок. Схемы и таблицы подключения.	36		4		6	6	6	6	20
	Контроль аттестации	0,8								
	Консультация	1								
	ИТОГО	180,4		18		32	32	34	34	94,6
	Экзамен	35,6								
	ИТОГО	216								

6.2. Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Основы проектирования. Системы автоматизированного проектирования

Содержание и задачи курса. Основы проектирования. Организация проектных работ. Стадии проектирования. Состав проектной документации. Связь проектных работ с НИОКР. Сбор и анализ исходных данных для проектирования. Техническое задание на проектирование. Системы автоматизированного проектирования.

1.1. Принципиальные электрические схемы сигнализации, защиты, блокировки

Принципиальные электрические схемы сигнализации, защиты, блокировки. Реализация схем на микропроцессорной технике.

1.2. Принципиальные электрические схемы управления, регулирования, питания
Проектирование систем питания. Системы бесперебойного питания. Резервирование.

Раздел 2. Проектирование локальных пневматических систем автоматизации.

Проектирование локальных электрических систем автоматизации

Специфика проектирования систем контроля, автоматизации и управления. Проектирование типовых систем автоматизации типовыми процессами. Техническая реализация систем. Особенность использования пневматических средств в системах автоматизации взрыво- пожароопасных производств.

Раздел 3. Проектирование микропроцессорных автоматизированных систем

Использование микропроцессорных устройств в системах автоматизации. Номенклатура и выбор технических средств. Типовые схемы автоматизации.

Раздел 4. Монтажные чертежи. Схемы и таблицы электрических и трубных проводок. Схемы и таблицы подключения

Схемы и таблицы электрических и трубных проводок. Схемы и таблицы подключения. Планы трасс.

7. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	В результате освоения дисциплины студент должен:	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3	Раздел 4
	Знать:				
1	- методы анализа технологических процессов и оборудования для их реализации, как объектов автоматизации и управления	+			
2	- основные схемы автоматизации типовых технологических объектов отрасли;		+		
3	- структуры и функции автоматизированных систем управления.			+	
	Уметь:				
1	- проводить обоснованный выбор и комплексирование средств компьютерной графики;				+
2	- выбирать средства при проектировании систем автоматизации управления, программировать и отлаживать системы на базе микроконтроллеров.				+
	Владеть:				
1	- навыками работы с вычислительной техникой, передачей информации в среде локальных сетей Интернет;				+
2	- навыками анализа технологических процессов, как объекта управления и выбора функциональных схем их автоматизации.				+

В результате освоения дисциплины студент должен овладеть следующими компетенциями:

	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3	Раздел 4
	ОПК	ОПК				
1	ОПК-13 Способен применять стандартные методы расчета при проектировании систем автоматизации технологических процессов и производств;	ОПК-13.2 Способен спроектировать систему автоматизации в зависимости от поставленной цели управления технологическим процессом;				+
	ПК	ПК				

1	ПК-1. Анализ сложных технологических процессов в химии и химической технологии	<p>ПК-1.1 Изучение технологического регламента разработанного организацией в соответствии с действующими нормативными документами РФ и определяющий технологический режим, порядок проведения операций технологического процесса, обеспечивающий выпуск продукции требуемого качества, а так же, безопасные условия эксплуатации производства;</p> <p>ПК-1.2 Определение факторов сложного технологического процесса с использованием прикладных программных средств проектирования технологических процессов;</p> <p>ПК-1.3 Выбор технологического оборудования применяемого в технологическом процессе.</p>	+		+	
---	---	--	---	--	---	--

8. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

8.1. Практические занятия

Темы практических занятий по дисциплине

№ п/п	№ раздела дисциплины	Темы практических занятий	Часы
1	Раздел 1	Проектирование микропроцессорных	8
2	Раздел 2	Принципиальные электрические схемы сигнализации,	8
3	Раздел 3,4	Принципиальные электрические схемы управления,	8
4	Раздел 4	Заземление и зануление в системах автоматизации	8

8.2. Лабораторные занятия

Выполнение лабораторного практикума способствует закреплению учебного материала, изучаемого в дисциплине *«Проектирование автоматизированных систем»*, позволяет освоить методы экспериментальных исследований и технику лабораторных работ.

Лабораторные работы и разделы, которые они охватывают

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Часы
1	Раздел 1	Изучение программного обеспечения систем	8
2	Раздел 2	Изучения стандартных элементов САПР	8
3	Раздел 3,4	Построение функциональной системы автоматизации	9
4	Раздел 4	Построение монтажной системы автоматизации	9

9. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Самостоятельная работа проводится с целью освоения знаний и умений по дисциплине и предусматривает:

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-

библиотечными системами, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базах Web of Science, Scopus, Chemical Abstracts, РИНЦ;

- посещение отраслевых выставок и семинаров;
- участие в семинарах, конференциях, проводимых в Институте по тематике дисциплины;
- подготовку к выполнению контрольных работ по материалу лекционного курса;
- подготовку к сдаче *Экзамена* (6 семестр) и лабораторного практикума (6 семестр) по дисциплине.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам надо осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

10. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Оценочные материалы представлены в виде отдельного документа – Фонда оценочных средств, являющегося неотъемлемой частью рабочей программы дисциплины.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) — русский. Для всех видов аудиторных занятий «час» устанавливается продолжительностью 45 минут. Зачетная единица составляет 27 астрономических часов или 36 академических час. Через каждые 45 мин контактной работы делается перерыв продолжительностью 5 мин, а после двух час контактной работы делается перерыв продолжительностью 10 мин.

Сетевая форма реализации программы дисциплины не используется.

Обучающийся имеет право на зачет результатов обучения по дисциплине, если она освоена им при получении среднего профессионального образования и (или) высшего образования, а также дополнительного образования (при наличии) (далее - зачет результатов обучения). Зачтенные результаты обучения учитываются в качестве результатов промежуточной аттестации в установленном в Институте порядке.

11.1. Образовательные технологии

Образовательный процесс при освоении дисциплины основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Возможна реализация ОПОП с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и семинарскими (практическими) занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде. При проведении учебных занятий обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая проведение интерактивных лекций, анализ ситуаций и имитационных моделей, преподавание дисциплин (модулей) в форме курсов, составленных на основе результатов научных исследований, проводимых организацией, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

11.2. Лекции

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов содержания дисциплины. На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс обеспечивает более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется среднестатистическому студенту на самостоятельное изучение материала.

11.3. Лабораторные работы

Лабораторный практикум начинается с ознакомления с техникой безопасности.

По каждой лабораторной работе студент оформляет письменный отчет. Текущий контроль на лабораторных работах проводится в виде устных опросов – «защита» по итогам лабораторных работ. Оценивается ход лабораторных работ, достигнутые результаты, качество оформление отчета, своевременность сдачи.

11.4. Самостоятельная работа студента

Для успешного усвоения дисциплины необходимо не только посещать аудиторские занятия, но и вести активную самостоятельную работу. При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- изучить рекомендованную основную и дополнительную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- самостоятельно выполнить индивидуальные задания (раздел 5.8);
- использовать для самопроверки материала оценочные средства.

11.5. Методические рекомендации для преподавателей

Основные принципы обучения

1. Цель обучения – развить мышление, выработать мировоззрение; познакомить с идеями и методами науки; научить применять принципы и законы для решения простых и нестандартных технических задач.

2. Обучение должно органически сочетаться с воспитанием. Нужно развивать в студентах волевые качества и трудолюбие. Ненавязчиво, к месту прививать элементы культуры поведения. В частности, преподаватель должен личным примером воспитывать в студентах пунктуальность и уважение к чужому времени. Недопустимо преподавание односеместровой учебной дисциплины превращать в многосеместровое. Возникшая академическая задолженность должна быть ликвидирована в период следующего семестра до начала зачетной недели.

3. Обучение должно быть не пассивным (сообщим студентам некоторый объем информации, расскажем, как решаются те или иные задачи), а активным. Нужно строить обучение так, чтобы в овладении материалом основную роль играла память логическая, а не формальная. Запоминание должно достигаться через глубокое понимание.

4. Одно из важнейших условий успешного обучения – умение организовать работу студентов.

5. Отношение преподавателя к студентам должно носить характер доброжелательной требовательности. Для стимулирования работы студентов нужно использовать поощрение, одобрение, похвалу, но не порицание (порицание может применяться лишь как исключение). Преподаватель должен быть для студентов доступным.

6. Необходим регулярный контроль работы студентов. Правильно поставленный, он помогает им организовать систематические занятия, а преподавателю достичь высоких результатов в обучении.

7. Важнейшей задачей преподавателей, ведущих занятия по дисциплине, является выработка у студентов осознания необходимости и полезности знания дисциплины как теоретической и практической основы для изучения профильных дисциплин.

8. С целью более эффективного усвоения студентами материала данной дисциплины рекомендуется при проведении лекционных, практических и лабораторных занятий использовать современные технические средства обучения, а именно презентации лекций, наглядные пособия в виде схем приборов, деталей и конструкций приборов, компьютерное тестирование.

9. Для более глубокого изучения предмета и подготовки ряда вопросов (тем) для самостоятельного изучения по разделам дисциплины преподаватель предоставляет студентам необходимую информацию о использовании учебно-методического обеспечения: учебниках, учебных пособиях, сборниках примеров и задач и описание лабораторных работ, наличии Интернет-ресурсов.

При текущем контроле рекомендуется использовать компьютерное или бланковое тестирование, контрольные коллоквиумы или контрольные работы.

Контрольное (итоговое) тестирование включает в себя задания по всем темам раздела рабочей программы дисциплины.

10. Цель лекции – формирование у студентов ориентировочной основы для последующего усвоения материала методом самостоятельной работы. Содержание лекции должно отвечать следующим дидактическим требованиям:

- изложение материала от простого к сложному, от известного к неизвестному;
- логичность, четкость и ясность в изложении материала;
- возможность проблемного изложения, дискуссии, диалога с целью активизации деятельности студентов;
- опора смысловой части лекции на подлинные факты, события, явления, статистические данные;
- тесная связь теоретических положений и выводов с практикой и будущей профессиональной деятельностью студентов.

Преподаватель, читающий лекционные курсы, должен знать существующие в педагогической практике варианты лекций, их дидактические и воспитывающие возможности, а также их место в структуре процесса обучения.

11. При проведении аттестации студентов важно всегда помнить, что систематичность, объективность, аргументированность – главные принципы, на которых основаны контроль и оценка знаний студентов. Знание критериев оценки знаний обязательно для преподавателя и студента.

Организация лабораторного практикума

Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении дисциплины. Каждый студент за один семестр должен выполнить по индивидуальному графику 5 лабораторных работ, указанных в календарном плане. Календарный план составляет лектор потока. Календарный план выдается студенту за неделю до начала лабораторного практикума.

Все студенты перед началом работы в лаборатории проходят инструктаж по технике безопасности. Каждый студент в специальном журнале ставит свою подпись о том, что он прослушал инструктаж по технике безопасности работы в лаборатории и обязуется выполнять все пункты инструкции по технике безопасности.

1. Студенты не допускаются к работе в лаборатории в верхней одежде.

2. Студент допускается к выполнению работы только после «допуска», т.е. проверки преподавателем готовности студента.

Готовность студента к выполнению лабораторной работы состоит в следующем:

а) подготовлена текущая работа, подготовка включает: название работы, теоретическое введение, схему установки, рабочие формулы и формулы для расчета погрешностей; перечень приборов и принадлежностей (технические характеристики заполняются в лаборатории); перечень заданий и таблицы для записи результатов измерений;

б) знание эксперимента и теории данной работы в рамках описания работы в практикуме и учебнике, умение работать с приборами, установками, оборудованием;

в) знание правил техники безопасности при работе с приборами и оборудованием, используемым в данной работе.

3. Студент не допускается к выполнению работы, если:

а) отсутствует лабораторный журнал (в качестве лабораторного журнала студент использует общую тетрадь) или не подготовлен протокол,

б) студент не знает теории работы в рамках теоретического введения в практикуме и не представляет, что и каким методом он будет измерять;

Однако до окончания лабораторного занятия студент, не получивший допуск, работает в лаборатории, устраняя допущенные недоработки.

4. Студентам, пропустившим занятия по уважительным причинам (имеется допуск из деканата), предоставляется возможность ее выполнения во время указанное ведущим преподавателем. Студентам, пропустившим занятия по неуважительным причинам, предоставляется возможность ее выполнения в зачетную неделю на «дублерском» занятии во время указанное ведущим преподавателем. Студенты, нуждающиеся в дополнительной подготовке, могут воспользоваться услугами Центра дополнительного образования и профессиональной подготовки.

5. В течение одного занятия, как правило, допускается выполнение не более одной лабораторной работы.

6. Не допускается совместная работа 2-х и большего числа студентов за одной установкой, если это не предусмотрено методическими указаниями к выполнению данной работы.

7. На титульном листе лабораторного журнала должны быть указаны фамилия и инициалы студента, код учебной группы. Оформление каждой работы начинается с новой страницы. Схемы и графики выполняются карандашом, все записи делаются ручкой, для графиков используется миллиметровая бумага, или они выполняются с использованием компьютера; графики вклеиваются в лабораторный журнал. На расчетных страницах должны обязательно присутствовать рабочие формулы с подстановкой результатов прямых измерений и констант в одной системе единиц. На этих же страницах производится расчет погрешностей. Оформление работы завершается написанием выводов.

В выводах должны содержаться ответы на следующие вопросы:

а) что и каким методом измерялось,

б) при каких условиях;

в) результаты с абсолютной и относительной погрешностями; анализ результатов и погрешностей.

8. Прием «защиты» по лабораторной работе заключается в проверке:

а) результатов работы,

б) достоверности расчетов и их соответствия измерениям,

в) правильности построения графиков,

г) оформления работы и выводов.

Выполненная работа отмечается в журнале студента подписью преподавателя и простановкой даты. Работа считается зачетной, если на странице, где начинается ее описание, имеется 3 подписи преподавателя: за «допуск», «выполнение» и «защита» с указанием даты. После выполнения и защиты всех лабораторных работ преподаватель в журнале студента делает запись: «Все лабораторные работы, предусмотренные маршрутным листом, выполнены и защищены», ставит подпись и дату.

9. Журнал преподавателя хранится у лаборанта той лаборатории, в которой эта работа выполняется. Правила ведения журнала преподавателя.

1. В графе журнала учета выполненных студентами лабораторных работ делается отметка о выполнении. Если работа «защищена», делается отметка о защите с указанием даты.

2. В случае отсутствия студента на лабораторном занятии в журнале учета выполненных студентами лабораторных работ пишется «нб».

3. Около работы, пропущенной по уважительной причине (допуск из деканата), пишется «ув».

Правила работы преподавателей в лаборатории в зачетную неделю

1. К выполнению работ допускаются студенты, которым лектор или ведущий преподаватель предоставил допуск.

2. Дежурный преподаватель делает отметку о выполнении лабораторной работы в журнале студента и в журнале учета выполненных студентами лабораторных работ.

С согласия ведущего преподавателя студент может защитить работу дежурному преподавателю, проводившему занятия. Студент, не успевший выполнить работу на занятии, приглашается для ее выполнения повторно.

3. Лабораторные работы, выполненные в течение семестра, принимает тот преподаватель, который проводил занятия с группой в течение семестра. В случае отсутствия по уважительной причине этого преподавателя на зачетной неделе, зачет по лаборатории принимает лектор. При отсутствии лектора – зав. кафедрой.

4. Во время проведения лабораторных работ учебно-вспомогательный персонал лаборатории работает под руководством ведущих занятий преподавателей и зав. лабораториями.

11.8. Методические указания для студентов

По подготовке к лекционным занятиям

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления теоретических знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет. Студентам необходимо:

1. перед каждой лекцией просматривать рабочую программу дисциплины;
2. перед следующей лекцией необходимо просмотреть по конспекту материал предыдущей.

При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале не удалось, необходимо обратиться к лектору или к преподавателю на практических занятиях. Не оставляйте «белых пятен» в освоении материала!

По подготовке к лабораторному практикуму

1. Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении курса РРС. Каждый студент за один семестр должен выполнить по индивидуальному графику 4 (если специально не оговорено) лабораторных работ, указанных в «маршрутном» листе. График работ студент получает за неделю до начала лабораторного практикума.

2. Каждый студент перед началом семестра получает полный комплект литературы - набор учебных пособий, в которых помещены описания лабораторных работ. Инструкции по лабораторным работам, отсутствующим в учебных пособиях, имеются в читальном зале библиотеке и в соответствующей лаборатории на кафедре и каждый студент может получить ее во временное пользование. Описание каждой лабораторной работы содержит достаточно проработанное теоретическое введение, основные расчетные формулы и формулы расчета погрешности, подробное описание лабораторной установки, сценарий проведения лабораторной работы, виды таблиц, для внесения в них результатов измерений, контрольные вопросы, дающие студенту возможность осуществить самоконтроль уровня своей подготовки к работе.

3. Студент допускается к выполнению работы только после «допуска», т.е. проверки преподавателем готовности студента. Готовность студента к выполнению лабораторной работы состоит в следующем:

а) в журнале (в качестве журнала используется общая тетрадь) имеется описание текущей лабораторной работы: название работы, теоретическое введение, схема установки, рабочие формулы и формулы для расчета погрешностей; перечень приборов и принадлежностей (технические характеристики заполняются в лаборатории); перечень заданий и таблицы для записи результатов измерений;

б) знание эксперимента и теории данной работы в рамках описания работы в практикуме и учебнике, умение работать с приборами, установками, оборудованием;

в) знание правил техники безопасности при работе с приборами и оборудованием, используемым в данной работе.

Студент не допускается к выполнению работы, если:

а) отсутствует лабораторный журнал или не подготовлен протокол,

б) студент не знает теории работы в рамках теоретического введения в практикуме и не представляет, что и каким методом он будет измерять;

Однако до окончания лабораторного занятия студент, не получивший допуск, работает в лаборатории, устраняя допущенные недоработки.

4. Студентам, пропустившим занятия по уважительным причинам (имеется допуск из деканата), предоставляется возможность ее выполнения во время указанное ведущим преподавателем. Студентам, пропустившим занятия по неуважительным причинам, предоставляется возможность ее выполнения в зачетную неделю на «дублирском» занятии во время, указанное ведущим преподавателем.

5. В течение одного занятия допускается выполнение не более одной лабораторной работы.

6. Не допускается совместная работа 2-х и большего числа студентов за одной установкой, если это не предусмотрено методическими указаниями к выполнению данной работы.

8. На титульном листе лабораторного журнала должны быть указаны фамилия и инициалы студента, код учебной группы. Оформление каждой работы начинается с новой страницы. Схемы и графики выполняются карандашом, все записи делаются ручкой, для графиков используется миллиметровая бумага, или они выполняются с использованием компьютера; графики вклеиваются в лабораторный журнал. При оформлении работы необходимо

выделять страницы для расчетов. На расчетных страницах должны обязательно присутствовать рабочие формулы с подстановкой результатов прямых измерений и физических констант в одной системе единиц. На этих же страницах производится расчет погрешностей. Оформление работы завершается написанием выводов. В выводах должны содержаться ответы на следующие вопросы:

- а) что и каким методом измерялось,
- б) при каких условиях;
- в) результаты с абсолютной и относительной погрешностями; анализ результатов и погрешностей.

Прием «защиты» по лабораторной работе заключается в проверке:

- а) результатов работы,
- б) достоверности расчетов и их соответствия измерениям,
- в) правильности построения графиков,
- г) оформления работы и выводов.

Работа считается зачтенной, если на странице, где начинается ее описание, имеется 3 подписи преподавателя: за «допуск», «выполнение» и «защиту» с указанием даты.

По работе с литературой

В рабочей программе дисциплины представлен список основной и дополнительной литературы – это учебники, учебно-методические пособия или указания. Дополнительная литература – учебники, монографии, сборники научных трудов, журнальные и газетные статьи, различные справочники, энциклопедии, Интернет-ресурсы.

Любая форма самостоятельной работы студента (подготовка к семинарскому занятию, докладу и т.п.) начинается с изучения соответствующей литературы как в библиотеке / электронно-библиотечной системе, так и дома. Изучение указанных источников расширяет границы понимания предмета дисциплины.

При работе с литературой выделяются следующие виды записей. Конспект – краткая схематическая запись основного содержания научной работы. Целью является не переписывание произведения, а выявление его логики, системы доказательств, основных выводов. Хороший конспект должен сочетать полноту изложения с краткостью. Цитата – точное воспроизведение текста. Заключается в кавычки. Точно указывается страница источника. Тезисы – концентрированное изложение основных положений прочитанного материала. Аннотация – очень краткое изложение содержания прочитанной работы. Резюме – наиболее общие выводы и положения работы, ее концептуальные итоги.

11.9. Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Профессорско-преподавательский состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

Предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производится с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования).

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Лабораторные работы выполняются методом вычислительного эксперимента.

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов при тестировании с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

12. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Информационную поддержку освоения дисциплины осуществляет библиотека Института, которая обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда на 01.03.2021 г составляет более 405 000 экз.

Библиотека располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. Библиотека обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Института и Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

12.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

а) основная литература

Основная литература	Режим доступа	Обеспеченность
Наладка средств автоматизации и автоматических систем регулирования [Текст] : спр. пособ. / А. С. Клюев [и др.] ; ред. А. С. Клюев. - 3-е изд., стереотип. - М. : Альянс, 2013. - 367 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
Техника чтения схем автоматического управления и технологического контроля [Текст] / А. С. Клюев [и др.] ; ред. А. С. Клюев. - 3-е изд., перераб. и доп. - М. : Альянс, 2014. - 431 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да

б) дополнительная литература

Основная литература	Режим доступа	Обеспеченность
Проектирование автоматизированных систем [Текст] : метод. указ. к курсовому проектированию / сост. А. Г. Лопатин, В. В. Киреев, М.Э. Семенова. - Новомосковск : [б. и.], 2014. - 28 с. - (ФГБОУ ВПО РХТУ им. Д.И.Менделеева. Новомосковский ин-т(филиал)). - Б. ц.	http://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=304	Да

12.2. Информационные и информационно-образовательные ресурсы

При освоении дисциплины студенты должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

1 portal.tpu.ru/Personal/Pages/.../tau/Tab/posobie_tau.pdf

2 window.edu.ru/resource/619/47619/files/susu26.pdf

3 [ru.cybernetics.wikia.com/http://ru.cybernetics.wikia.com/wiki/%D0%A2%D0%B5%D0%BE%D1%80%D0%B8%D1%8F_%D0%B0%D0%B2%D1%82%D0%BE%D0%BC%D0%B0%D1%82%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%BE%D0%B3%D0%BE_%D1%83%D0%BF%D1%80%D0%B0%D0%B2%D0%BB%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D1%8F](http://ru.cybernetics.wikia.com/wiki/%D0%A2%D0%B5%D0%BE%D1%80%D0%B8%D1%8F_%D0%B0%D0%B2%D1%82%D0%BE%D0%BC%D0%B0%D1%82%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%BE%D0%B3%D0%BE_%D1%83%D0%BF%D1%80%D0%B0%D0%B2%D0%BB%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D1%8F)

13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине **«Проектирование автоматизированных систем»** проводятся в форме аудиторных, лабораторных занятий и самостоятельной работы обучающегося.

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспеченные доступом в электронную информационно-образовательную среду Института, помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Приспособленность помещений для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья
Лекционная аудитория (108 учебный корпус 1, Трудовые Резервы, 29)	Учебные столы, стулья, доска, мел Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 109б)	приспособлено (аудитория на первом этаже)
Аудитория для практических и лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, проведения текущего контроля и промежуточной аттестации (310, учебный корпус 1, Трудовые Резервы, 29)	Учебные столы, стулья, доска, мел Компьютерный класс (10 «Realm» ПК, объединенные в локальную сеть, с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций. Доступ в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога НИ РХТУ, системе управления учебными курсами Moodle, Принтеры) Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 309)	приспособлено* для слабовидящих, слабослышащих и иных видов соматических заболеваний и лиц с ОВЗ
Аудитория для практических и лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, проведения текущего контроля и промежуточной аттестации (310, учебный корпус 1, Трудовые Резервы, 29)	Учебные столы, стулья, доска, мел Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 309)	приспособлено* для слабовидящих, слабослышащих и иных видов соматических заболеваний и лиц с ОВЗ
Аудитория для групповых и индивидуальных консультаций обучающихся (309а, учебный корпус 1, Трудовые Резервы, 29)	Учебные столы, стулья, доска, мел Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 309)	приспособлено* для слабовидящих, слабослышащих и иных видов соматических заболеваний и лиц с ОВЗ
Аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации (309а, учебный корпус 1, Трудовые Резервы, 29)	Учебные столы, стулья, доска, мел Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 309)	приспособлено* для слабовидящих, слабослышащих и иных видов соматических заболеваний и лиц с ОВЗ
Аудитория для лиц с ограниченными возможностями и самостоятельной работы студентов (107 учебный корпус 1, Трудовые Резервы, 29)	ПК Pentium 1000МГц с оперативной памятью 512 Мбайт и памятью на жестком диске 8 Гбайт (2 шт.) с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций. Доступ в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога НИ РХТУ, системе управления учебными курсами Moodle, учебно-методическим материалам. Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 470) Принтер лазерный Сканер	приспособлено (аудитория на первом этаже, отсутствие порогов)

13.1. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:

Ноутбук с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, с неограниченным доступом в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога Института, системе управления учебными курсами Moodle, учебно-методическим материалам.

13.2. Программное обеспечение

Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа

Название	Назначение	Тип лицензии
MS Windows 10 Pro	Операционная систем	коммерческая
MS Office 2019 Standart	Офисный пакет	коммерческая
CorelDRAW Graphics Suite 2021	Графический редактор	коммерческая
DocsVision 5.5 клиент	Клиент системы документооборота	коммерческая
Autodesk AutoCAD 2021	CAD	коммерческая
Kaspersky Endpoint Security for Windows	Защита рабочих станций	коммерческая 22.08.2022 — 05.09.2023
Apache NetBeans	IDE	open source
MS Visual Studio Community Edition	IDE	free
Scilab 6.1.1	Математические вычисления	open source
Oracle VM VirtualBox	Среда виртуализации	free

14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Раздел 1. Основы проектирования. Системы автоматизированного проектирования	<i>Знает:</i> - методы анализа технологических процессов и оборудования для их реализации, как объектов автоматизации и управления	Оценка при тестировании (тест-1) (семестр <u>6</u>)
Раздел 2. Проектирование локальных пневматических систем автоматизации. Проектирование локальных электрических систем автоматизации	<i>Знает:</i> - основные схемы автоматизации типовых технологических объектов отрасли;	Оценка при тестировании (тест-2) (семестр <u>6</u>)
Раздел 3. Проектирование микропроцессорных автоматизированных систем	<i>Знает:</i> - структуры и функции автоматизированных систем управления.	Оценка при тестировании (тест-3) (семестр <u>5</u>)
Раздел 4. Монтажные чертежи. Схемы и таблицы электрических и трубных проводок. Схемы и таблицы подключения	<i>Умеет:</i> - проводить обоснованный выбор и комплексирование средств компьютерной графики; - выбирать средства при проектировании систем автоматизации управления, программировать и отлаживать системы на базе микроконтроллеров. <i>Владеет:</i> - навыками работы с вычислительной техникой, передачей информации в среде локальных сетей Интернет; - навыками анализа технологических процессов, как объекта управления и выбора функциональных схем их автоматизации.	Оценка при тестировании (тест-4) (семестр <u>5</u>) лабораторный Оценка за <i>вид контроля из УП</i> (семестр 6.7)

АННОТАЦИЯ рабочей программы дисциплины

1. Общая трудоемкость (з.е./ ак. час): 6/216. Форма промежуточного контроля: экзамен. Дисциплина изучается на 3,4 курсах в 6,7 семестрах.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к обязательной части дисциплин блока 1 Дисциплины (модули). и относится к профилю «Автоматизация технологических процессов и производств».

Дисциплина базируется на дисциплинах (модулях): «Высшая математика», «Электротехника и электроника», «Теория автоматического управления», «Технические средства автоматизации», «Вычислительные машины, системы и сети», «Диагностика и надежность автоматизированных систем» и является основой для последующих дисциплин: Автоматизированные системы управления химико-технологических процессов и производств, Специальные системы управления.

3. Цель и задачи изучения дисциплины

Целью освоения дисциплины является обеспечение базовой подготовки студентов в области проектирования автоматизированных систем.

Задачи преподавания дисциплины:

- приобретение знаний правил оформления проектной документации;
- приобретение знаний методов и средств автоматизации выполнения и оформления проектно-конструкторской документации;
- приобретение знаний основных схем автоматизации типовых технологических объектов отрасли;
- приобретение знаний структур и функций автоматизированных систем управления;
- формирование и развитие умений выполнять и читать эскизы, чертежи и другую проектную документацию;
- формирование и развитие умений проводить обоснованный выбор и комплексирование средств компьютерной графики;
- формирование и развитие умений разрабатывать принципиальные, структурные, функциональные, электрические схемы и проектировать типовые системы;
- формирование и развитие умений выбирать средства при проектировании систем автоматизации управления, программировать и отлаживать системы на базе микроконтроллеров;
- приобретение и формирование навыков работы на компьютерной технике с графическими пакетами для получения проектных, технологических и других документов;
- приобретение и формирование навыков выбора аналогов и прототипов при проектировании систем автоматизации;
- приобретение и формирование навыков оформления проектной документации в соответствии с требованиями ЕСКД;

4. Содержание дисциплины

Автоматизированное проектирование. Организация проектных работ. Стадии проектирования. Состав проектной документации. Связь проектных работ с НИОКР. Техническое задание на проектирование. Системы автоматизированного проектирования. Проектирование локальных систем автоматизации.

Специфика проектирования систем контроля, автоматизации и управления. Проектирование типовых систем автоматизации типовыми процессами. Техническая реализация систем. Проектирование микропроцессорных автоматизированных систем. Номенклатура и выбор технических средств. Типовые схемы автоматизации. Монтажные чертежи. Схемы и таблицы электрических и трубных проводок. Проектирование электрических и электронных систем автоматизации. Принципиальные электрические схемы сигнализации, защиты, блокировки. Реализация схем на микропроцессорной технике. Проектирование систем питания. Проектирование систем питания. Системы бесперебойного питания. Резервирование.

5. Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы

В результате освоения ООП специалитета обучающийся должен овладеть следующими компетенциями:

- способность участвовать в разработке технической документации, связанной с профессиональной деятельностью (ОПК-5);
- способностью участвовать в разработке проектов по автоматизации производственных и технологических процессов, технических средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством (ПК-7)

- способностью участвовать: в разработке планов, программ, методик, связанных с автоматизацией технологических процессов и производств, управлением процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством, инструкций по эксплуатации оборудования (ПК-11)

- способностью выявлять причины появления брака продукции, разрабатывать мероприятия по его устранению, контролировать соблюдение технологической дисциплины на рабочих местах(ПТД) (ПК-33)

и результатами обучения по дисциплине (практике):

Знать:

- правила оформления проектной документации;

- методы и средств автоматизации выполнения и оформления проектно-конструкторской документации;

- методы проектной работы; подходов к формированию множества решений проектной задачи на структурном и конструкторском уровнях; общих требования к автоматизированным системам проектирования;

- технологические процессы отрасли: классификацию, основное оборудование и аппараты, принципы функционирования, технологические режимы и показатели качества функционирования, методы расчета основных характеристик, оптимальных режимов работы;

- методы анализа технологических процессов и оборудования для их реализации, как объектов автоматизации и управления;

- основные схемы автоматизации типовых технологических объектов отрасли;

- структуры и функции автоматизированных систем управления.

Уметь:

- выполнять и читать эскизы, чертежи и другую проектную документацию;

- проводить обоснованный выбор и комплексирование средств компьютерной графики;

- разрабатывать принципиальные, структурные, функциональные, электрические схемы и

проектировать типовые системы;

- выбирать средства при проектировании систем автоматизации управления, программировать и отлаживать системы на базе микроконтроллеров;

- проводить обоснованный выбор и комплексирование средств компьютерной графики;

- выбирать средства при проектировании систем автоматизации управления, программировать и отлаживать системы на базе микроконтроллеров.

Владеть:

- навыками работы на компьютерной технике с графическими пакетами для получения проектных, технологических и других документов;

- способностью участвовать в разработке проектов по автоматизации производственных и технологических процессов, технических средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством (ПК-7)

- навыками выбора аналогов и прототипов при проектировании систем автоматизации;

- навыками оформления проектной документации в соответствии с требованиями ЕСКД;

- навыками построения систем автоматического управления системами и процессами;

- навыками работы с вычислительной техникой, передачей информации в среде локальных сетей Интернет;

- навыками анализа технологических процессов, как объекта управления и выбора функциональных схем их автоматизации.

6. Виды учебной работы и их объем

№ п/п	Раздел дисциплины	ак. часов								
		Всего	в т.ч. в форме практ. подг.	Лекции	в т.ч. в форме практ. подг.	Прак. зан.	в т.ч. в форме практ. подг.	Лаб. работы	в т.ч. в форме практ. подг.	Сам. работа
1.	Раздел 1. Основы проектирования. Системы автоматизированного проектирования.	25		2		6	6	6	6	11
1.1	Принципиальные электрические схемы сигнализации, защиты, блокировки.	29		2		6	6	6	6	15
1.2	Принципиальные электрические схемы управления, регулирования, питания.	26,6		4		4	4	6	6	12,6
2.	Раздел 2. Проектирование локальных пневматических систем автоматизации. Проектирование локальных электрических систем автоматизации.	34		4		5	5	5	5	20
3.	Раздел 3. Проектирование микропроцессорных автоматизированных систем.	28		2		5	5	5	5	16
4.	Раздел 4. Монтажные чертежи. Схемы и таблицы электрических и грубных проводок. Схемы и таблицы подключения.	36		4		6	6	6	6	20
	Контроль аттестации	0,8								
	Консультация	1								
	ИТОГО	180,4		18		32	32	34	34	94,6
	Экзамен	35,6								
	ИТОГО	216								

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств (ФГОС ВО), рекомендациями Методической комиссии и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой Физическое воспитание и спорт Новомосковского института РХТУ им.Д.И.Менделеева. Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение 1 семестра.

Дисциплина «**Основы военной подготовки**» предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области базовых принципов и направлений военной подготовки, модуль состоит из основных разделов военной подготовки, тем военно-политической и правовой подготовки.

Основной целью освоения дисциплины является получение знаний, умений и навыков, необходимых для становления обучающихся в качестве граждан способных и готовых к выполнению воинского долга и обязанности по защите своей Родины в соответствии с законодательством Российской Федерации.

Задачами дисциплины «Основы военной подготовки» являются:

1. формирование у обучающихся понимания главных положений военной доктрины Российской Федерации, а также основ военного строительства и структуры Вооруженных Сил Российской Федерации (ВС РФ);
2. формирование у обучающихся высокого общественного сознания и воинского долга;
3. воспитание дисциплинированности, высоких морально-психологических качеств личности гражданина - патриота;
4. освоение базовых знаний и формирование ключевых навыков военного дела;
5. раскрытие специфики деятельности различных категорий военнослужащих ВС РФ;
6. ознакомление с нормативными документами в области обеспечения обороны государства и прохождения военной службы;
7. формирование строевой подтянутости, уважительного отношения к воинским ритуалам и традициям, военной форме одежды;
8. изучение и принятие правил воинской вежливости;
9. овладение знаниями уставных норм и правил поведения военнослужащих.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронных образовательных технологий и электронного обучения частично.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций и индикаторов их достижения**:

Универсальные компетенции и индикаторы их достижения:

Наименование категории (группы) УК	Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения УК
Системное и критическое мышление	УК-8 Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной	УК-8.1 Анализирует факторы вредного влияния на жизнедеятельность элементов среды обитания (технических средств, технологических процессов, материалов, зданий и сооружений, природных и социальных

	деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов.	явлений) УК-8.2 Идентифицирует опасные и вредные факторы в рамках осуществляемой деятельности УК-8.3 Выявляет проблемы, связанные с нарушениями техники безопасности на рабочем месте; предлагает мероприятиях по предотвращению чрезвычайных ситуаций УК-8.4 Разъясняет правила поведения при возникновении чрезвычайных ситуаций природного и техногенного происхождения; оказывает первую помощь, описывает способы участия в восстановительных мероприятиях
--	---	--

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

Знать:

- основные положения общевоинских уставов ВС РФ; организацию внутреннего порядка в подразделении;
- основные положения Курса стрельб из стрелкового оружия; устройство стрелкового оружия, боеприпасов и ручных гранат;
- предназначение, задачи и организационно-штатную структуру общевойсковых подразделений;
- основные факторы, определяющие характер, организацию и способы ведения современного общевойскового боя;
- общие сведения о ядерном, химическом и биологическом оружии, средствах его применения;
- правила поведения и меры профилактики в условиях заражения радиоактивными, отравляющими веществами и бактериальными средствами;
- тактические свойства местности, их влияние на действия подразделений в боевой обстановке;
- назначение, номенклатуру и условные знаки топографических карт;
- основные способы и средства оказания первой медицинской помощи при ранениях и травмах;
- тенденции и особенности развития современных международных отношений, место и роль России в многополярном мире, основные направления социально-экономического, политического и военно-технического развития страны;
- основные положения Военной доктрины РФ; правовое положение и порядок прохождения военной службы;

Уметь:

- правильно применять и выполнять положения общевоинских уставов ВС РФ;
- осуществлять разборку и сборку автомата (АК-74) и пистолета (ПМ), подготовку к боевому применению ручных гранат;
- оборудовать позицию для стрельбы из стрелкового оружия; выполнять мероприятия радиационной, химической и биологической защиты;
- читать топографические карты различной номенклатуры;
- давать оценку международным военно-политическим и внутренним событиям и фактам с позиции патриота своего Отечества;
- применять положения нормативно-правовых актов;

Владеть:

- строевыми приемами на месте и в движении;
- навыками управления строями взвода;

- навыками стрельбы из стрелкового оружия;
- навыками подготовки к ведению общевойскового боя;
- навыками применения индивидуальных средств РХБ защиты;
- навыками ориентирования на местности по карте и без карты;
- навыками применения индивидуальных средств медицинской защиты и подручных средств для оказания первой медицинской помощи при ранениях и травмах;
- навыками работы с нормативно-правовыми документами.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 108 час или 3 зачетные единицы (з.е). (1 з.е. равна 27 астрономическим часам или 36 академическим часам в соответствии с требованиями локального нормативного акта Института). Дисциплина изучается на дневном отделении: на 4 курсе в 7 семестре

Вид учебной работы	Объем дисциплины		
	ЗЕ	Акад. ч.	Астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	3	108	
Контактная работа – аудиторные занятия:	1,9	68,4	81
в том числе в форме практической подготовки (при наличии)			
Лекции	0,722	26	19,5
в том числе в форме практической подготовки			
Практические занятия (ПЗ)	1,167	42	31,5
в том числе в форме практической подготовки			
Самостоятельная работа	1,1	39,6	29,7
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1,1	39,6	29,7
Вид контроля:			
Контактная работа – промежуточная аттестация	0,011	0,4	0,3
Вид итогового контроля:	Диф.зачет		

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Академ. часов						
		Всего	В т.ч. в форме пр. подг. (при наличии)	Лекции	В т.ч. в форме пр. подг. (при наличии)	Прак. зан.	В т.ч. в форме пр. подг. (при наличии)	Сам. работа
1.	Раздел 1. Общевоинские уставы ВС РФ	18		8		4		6
1.1	Тема 1. Общевоинские уставы Вооруженных Сил Российской Федерации, их основные требования и содержание	9		6				3
1.2	Тема 2. Внутренний порядок и суточный наряд	6		2		2		2
1.3	Тема 3. Общие положения Устава гарнизонной и караульной службы	3				2		1
	Раздел 2. Строевая подготовка	9				6		3
	Тема 4. Строевые приемы и движение без оружия	9				6		3
2.	Раздел 3. Огневая подготовка из стрелкового оружия	30				20		10
2.1	Тема 5. Основы, приемы и правила стрельбы из стрелкового оружия	3				2		1
2.2	Тема 6. Назначение, боевые свойства, материальная часть и применение стрелкового оружия, ручных противотанковых гранатометов и ручных гранат	18				12		6
2.3	Тема 7. Выполнение упражнений учебных стрельб из стрелкового оружия	9				6		3
3.	Раздел 4. Основы тактики общевойсковых подразделений	15		8		2		5
3.1	Тема 8. Вооруженные Силы Российской Федерации их состав и задачи. Тактико-технические характеристики (ТТХ) основных образцов вооружения и техники ВС РФ	6		4				2
3.2	Тема 9. Основы общевойскового боя	3		2				1
3.3	Тема 10. Основы инженерного обеспечения	3				2		1

Тема 11. Организация воинских частей и подразделений, вооружение, боевая техника вероятного противника	3		2			1
Раздел 5. Радиационная, химическая и биологическая защита	9		2		4	3
Тема 12. Ядерное, химическое, биологическое, зажигательное оружие	3		2			1
Тема 13. Радиационная, химическая и биологическая защита	6				4	2
Раздел 6. Военная топография	6		2		2	2
Тема 14. Местность как элемент боевой обстановки. Измерения и ориентирование на местности без карты, движение по азимутам	3		2			1
Тема 15. Топографические карты и их чтение, подготовка к работе. Определение координат объектов и целеуказания по карте	3				2	1
Раздел 7. Основы медицинского обеспечения	9		2		4	3
Тема 16. Медицинское обеспечение войск (сил), первая медицинская помощь при ранениях, травмах и особых случаях	9		2		4	3
Раздел 8. Военно-политическая подготовка	3		2			1
Тема 17. Россия в современном мире. Основные направления социальноэкономического, политического и военно-технического развития страны	3		2			1
Раздел 9. Правовая подготовка	3		2			1
Тема 18. Военная доктрина РФ. Законодательство Российской Федерации о прохождении военной службы	3		2			1
ИТОГО	102		26		42	34
Дифференцированный зачет	6					2
ИТОГО	108					

4.2 Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Общевоинские уставы Вооруженных Сил Российской Федерации

Тема 1. Общевоинские уставы Вооруженных Сил Российской Федерации, их основные требования и содержание.

Структура, требования и основное содержание общевоинских уставов.

Права военнослужащих. Общие обязанности военнослужащих. Воинские звания. Единоначалие. Начальники и подчиненные. Старшие и младшие. Приказ и приказание. Порядок отдачи и выполнение приказа. Воинская вежливость и воинская дисциплина военнослужащих.

Тема 2. Внутренний порядок и суточный наряд.

Размещение военнослужащих. Распределение времени и внутренний порядок. Суточный наряд роты, его предназначение, состав. Дневальный, дежурный по роте. Развод суточного наряда.

Тема 3. Общие положения Устава гарнизонной и караульной службы.

Общие положения Устава гарнизонной и караульной службы. Обязанности разводящего, часового.

Раздел 2. Строевая подготовка

Тема 4. Строевые приемы и движение без оружия.

Строй и его элементы. Виды строя. Сигналы для управления строем. Команды и порядок их подачи. Обязанности командиров, военнослужащих перед построением и в строю.

Строевой расчет. Строевая стойка. Выполнение команд: «Становись», «Равняйся», «Смирно», «Вольно», «Заправиться». Повороты на месте.

Строевой шаг. Движение строевым шагом. Движение строевым шагом в составе подразделения. Повороты в движении. Движение в составе взвода.

Управление подразделением в движении.

Раздел 3. Огневая подготовка из стрелкового оружия

Тема 5. Основы, приемы и правила стрельбы из стрелкового оружия.

Требования безопасности при обращении со стрелковым оружием. Требования безопасности при проведении занятий по огневой подготовке.

Приемы и правила стрельбы из стрелкового оружия.

Тема 6. Назначение, боевые свойства, материальная часть и применение стрелкового оружия, ручных противотанковых гранатометов и ручных гранат.

Назначение, состав, боевые свойства и порядок сборки разборки АК-74 и РПК-74. Назначение, состав, боевые свойства и порядок сборки разборки пистолета ПМ. Назначение, состав, боевые свойства РПГ-7. Назначение, боевые свойства и материальная часть ручных гранат. Сборка разборка пистолета ПМ и подготовка его к боевому применению. Сборка разборка АК-74, РПК-74 и подготовка их к боевому применению. Снаряжение магазинов и подготовка ручных гранат к боевому применению.

Тема 7. Выполнение упражнений учебных стрельб из стрелкового оружия.

Требования безопасности при организации и проведении стрельб из стрелкового оружия. Порядок выполнения упражнения учебных стрельб. Меры безопасности при проведении стрельб и проверка усвоения знаний и мер безопасности при обращении со стрелковым оружием. Выполнение норматива №1 курса стрельб из стрелкового оружия.

Раздел 4. Основы тактики общевойсковых подразделений

Тема 8. Вооруженные Силы Российской Федерации их состав и задачи. Тактико-технические характеристики (ТТХ) основных образцов вооружения и техники ВС РФ.

Вооруженные Силы Российской Федерации их состав и задачи. Назначение, структура мотострелковых и танковых подразделений сухопутных войск, их задачи в бою. Боевое предназначение входящих в них подразделений. Тактикотехнические характеристики основных образцов вооружения и техники ВС РФ.

Тема 9. Основы общевойскового боя.

Сущность современного общевойскового боя, его характеристики и виды. Способы ведения современного общевойскового боя и средства вооруженной борьбы.

Тема 10. Основы инженерного обеспечения.

Цели и основные задачи инженерного обеспечения частей и подразделений. Назначение, классификация инженерных боеприпасов, инженерных заграждений и их характеристики. Полевые фортификационные сооружения: окоп, траншея, ход сообщения, укрытия, убежища.

Тема 11. Организация воинских частей и подразделений, вооружение, боевая техника вероятного противника.

Организация, вооружение, боевая техника подразделений мпб и тб армии США. Организация, вооружение, боевая техника подразделений мпб и тб армии Германии.

Раздел 5. Радиационная, химическая и биологическая защита

Тема 12. Ядерное, химическое, биологическое, зажигательное оружие.

Ядерное оружие. Средства их применения. Поражающие факторы ядерного взрыва и их воздействие на организм человека, вооружение, технику и фортификационные сооружения. Химическое оружие. Отравляющие вещества (ОВ), их назначение, классификация и воздействие на организм человека. Боевые состояния, средства применения, признаки применения ОВ, их стойкость на местности. Биологическое оружие. Основные виды и поражающее действие. Средства применения, внешние признаки применения. Зажигательное оружие. Поражающие действия зажигательного оружия на личный состав, вооружение и военную технику, средства и способы защиты от него.

Тема 13. Радиационная, химическая и биологическая защита.

Цель, задачи и мероприятия РХБ защиты. Мероприятия специальной обработки: дегазация, дезактивация, дезинфекция, санитарная обработка. Цели и порядок проведения частичной и полной специальной обработки. Технические средства и приборы радиационной, химической и биологической защиты.

Средства индивидуальной защиты и порядок их использования. Подгонка и техническая проверка средств индивидуальной защиты.

Раздел 6. Военная топография

Тема 14. Местность как элемент боевой обстановки. Измерения и ориентирование на местности без карты, движение по азимутам.

Местность как элемент боевой обстановки. Способы ориентирования на местности без карты. Способы измерения расстояний. Движение по азимутам.

Тема 15. Топографические карты и их чтение, подготовка к работе. Определение координат объектов и целеуказания по карте.

Геометрическая сущность, классификация и назначение топографических карт. Определение географических и прямоугольных координат объектов по карте. Целеуказание по карте.

Раздел 7. Основы медицинского обеспечения

Тема 16. Медицинское обеспечение войск (сил), первая медицинская помощь при ранениях, травмах и особых случаях.

Медицинское обеспечение - как вид всестороннего обеспечения войск. Обязанности и оснащение должностных лиц медицинской службы тактического звена в бою. Общие правила оказания самопомощи и взаимопомощи. Первая помощь при ранениях и травмах. Первая помощь при поражении отравляющими веществами, бактериологическими средствами. Содержание мероприятия доврачебной помощи.

Раздел 8. Военно-политическая подготовка

Тема 17. Россия в современном мире. Основные направления социально-экономического, политического и военно-технического развития страны.

Новые тенденции и особенности развития современных международных отношений. Место и роль России в многополярном мире. Основные направления социально-

экономического, политического и военно-технического развития Российской Федерации.

Цели, задачи, направления и формы военно-политической работы в подразделении, требования руководящих документов.

Раздел 9. Правовая подготовка

Тема 18. Военная доктрина Российской Федерации. Законодательство Российской Федерации о прохождении военной службы.

Основные положения Военной доктрины Российской Федерации. Правовая основа воинской обязанности и военной службы. Понятие военной службы, ее виды и их характеристики. Обязанности граждан по воинскому учету.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	В результате освоения дисциплины студент должен:	Раздел л 1	Раздел 2	Раздел 3	Раздел 4	Раздел л 5	Раздел 6	Раздел л 7	Раздел л 8	Раздел 9
	Знать: (перечень из п.2)									
1	основные положения общевоинских уставов ВС РФ; организацию внутреннего порядка в подразделении;	+								
2	основные положения Курса стрельб из стрелкового оружия; устройство стрелкового оружия, боеприпасов и ручных гранат;			+						
3	предназначение, задачи и организационно-штатную структуру общевойсковых подразделений;		+							
4	основные факторы, определяющие характер, организацию и способы ведения современного общевойскового боя;				+					
5	общие сведения о ядерном, химическом и биологическом оружии, средствах его применения;					+				
6	правила поведения и меры профилактики в условиях заражения радиоактивными, отравляющими веществами и бактериальными средствами;					+				
7	тактические свойства местности, их влияние на действия подразделений в боевой обстановке;						+			
8	назначение, номенклатуру и условные знаки топографических карт;						+			
9	основные способы и средства оказания первой медицинской помощи при ранениях и травмах;							+		

10	тенденции и особенности развития современных международных отношений, место и роль России в многополярном мире, основные направления социально-экономического, политического и военно-технического развития страны;								+	
11	основные положения Военной доктрины РФ; правовое положение и порядок прохождения военной службы;									+
	Уметь: (перечень из п.2)									
1	правильно применять и выполнять положения общевоинских уставов ВС РФ;	+								
2	осуществлять разборку и сборку автомата (АК-74) и пистолета (ПМ), подготовку к боевому применению ручных гранат;			+						
3	оборудовать позицию для стрельбы из стрелкового оружия; выполнять мероприятия радиационной, химической и биологической защиты;			+						
4	читать топографические карты различной номенклатуры;						+			
5	давать оценку международным военно-политическим и внутренним событиям и фактам с позиции патриота своего Отечества;							+		
6	применять положения нормативно-правовых актов;									+
	Владеть: (перечень из п.2)									
1	строевыми приемами на месте и в движении;		+							
2	навыками управления строями взвода;		+							
3	навыками стрельбы из стрелкового оружия;			+						
4	навыками подготовки к ведению общевойскового боя;				+					
5	навыками применения индивидуальных средств РХБ защиты;					+				
6	навыками ориентирования на местности по карте и без карты;						+			

7	навыками применения индивидуальных средств медицинской защиты и подручных средств для оказания первой медицинской помощи при ранениях и травмах;							+		
8	навыками работы с нормативно-правовыми документами.									+
В результате освоения дисциплины студент должен приобрести следующие (какие) компетенции и индикаторы их достижения: (перечень из п.2)										
	Код и наименование УК (перечень из п.2)	Код и наименование индикатора достижения УК (перечень из п.2)								
1	УК-8 Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности и для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том	УК-8.1 Анализирует факторы вредного влияния на жизнедеятельность элементов среды обитания (технических средств, технологических процессов, материалов, зданий и сооружений, природных и социальных явлений)					+	+	+	+
		УК-8.2 Идентифицирует опасные и вредные факторы в рамках осуществляемой деятельности					+			
		УК-8.3 Выявляет проблемы, связанные с нарушениями техники безопасности на рабочем месте; предлагает мероприятий по предотвращению чрезвычайных ситуаций		+	+	+				

числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	УК-8.4 Разъясняет правила поведения при возникновении чрезвычайных ситуаций природного и техногенного происхождения; оказывает первую помощь, описывает способы участия в восстановительных мероприятиях	+	+		+			+	+	+
--	---	---	---	--	---	--	--	---	---	---

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. Практические занятия

Примерные темы практических занятий по дисциплине.

№ п/п	№ раздела дисциплины	Темы практических занятий	Часы
1	1	Внутренний порядок и суточный наряд	2
2	1	Общие положения Устава гарнизонной и караульной службы	2
3	2	Строчные приемы и движение без оружия	6
4	3	Основы, приемы и правила стрельбы из стрелкового оружия	2
5	3	Назначение, боевые свойства, материальная часть и применение стрелкового оружия, ручных противотанковых гранатометов и ручных гранат	12
6	3	Выполнение упражнений учебных стрельб из стрелкового оружия	6
7	10	Тема 10. Основы инженерного обеспечения	2
8	5	Радиационная, химическая и биологическая защита	4
9	6	Топографические карты и их чтение, подготовка к работе. Определение координат объектов и целеуказания по карте	2
10	7	Медицинское обеспечение войск (сил), первая медицинская помощь при ранениях, травмах и особых случаях	4

6.2 Лабораторные занятия

Выполнение лабораторного практикума не предусмотрено

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Самостоятельная работа обучающихся направлена на закрепление и углубление полученных знаний и навыков, поиска и приобретения новых знаний, а также выполнения учебных заданий, подготовки к предстоящим занятиям, текущему контролю успеваемости и промежуточной аттестации.

Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами,
- подготовку к выполнению контрольных работ и тестов по материалу лекционного курса;
- подготовку к сдаче *зачета* по дисциплине.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам лучше всего осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Совокупная оценка по дисциплине складывается из оценок за выполнение контрольных работ (максимальная оценка __ баллов), выполнения и защиты реферата,

выполнения практических заданий

8.1. Примерная тематика реферативно-аналитической работы.

1. Концепция национальной безопасности.
2. Военная угроза национальной безопасности России.
3. Международные конфликты и пути их разрешения.
4. История создания Вооруженных Сил России.
5. Роль и место современных Вооруженных Сил РФ в системе обеспечения национальной безопасности страны.
6. Реформа в Вооруженных Силах России.
7. Концепция государственной политики РФ по национальной безопасности и военному строительству.
8. Приоритетные направления военно-технического обеспечения национальной безопасности РФ.
9. Боевые традиции Вооруженных Сил России.
10. Символы воинской чести.
11. Система органов федеральной службы безопасности.
12. Внешняя разведка в Российской Федерации.
13. Охрана государственной границы и исключительной экономической зоны России.
14. Основное содержание системы международной безопасности.
15. Оборона как элемент безопасности и одна важнейших функций государства. Совет обороны
16. Военное строительство в СССР. Организация Варшавского договора.
17. Понятие о военной политике Российской Федерации. Координация военной политики государств СНГ, Совет министров обороны стран СНГ.
18. Военная доктрина и концепция национальной безопасности РФ.
19. Мобилизационная готовность Вооруженных Сил и населения.
20. Федеральная служба безопасности РФ и территориальные органы ФСБ.
21. Основные направления деятельности органов Федеральной службы безопасности.
22. Частная детективная и охранная деятельность в РФ.
23. Методы и средства разведывательной деятельности.
24. Роль органов внешней разведки в обеспечении государственной безопасности РФ.
25. Основные положения закона “О государственной границе РФ”.
26. Состав и предназначение Федеральной пограничной службы РФ.
27. Государственный таможенный комитет РФ: состав и назначение.
28. Отношения с сопредельными государствами: обстановка на государственной границе РФ.
29. Войска гражданской обороны, их состав и назначение.
30. Военные доктрины, военная политика и Вооруженные Силы ведущих стран мира.
31. Военно-политический блок НАТО и позиция России по вопросу о расширении НАТО на Восток.
32. Вооруженные конфликты на территории бывшего СССР.
33. Порядок использования Вооруженных Сил РФ за пределами России.

8.2. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины

Для текущего контроля предусмотрено 6 контрольных работ (по одной контрольной работе по каждому разделу).

За правильный ответ по каждому заданию выставляется один балл, за не правильный – ноль. В соответствии с порядковой шкалой оценивается каждая дидактическая единица теста и анализируется результат ее освоения. В тестировании используются задания с выбором нескольких верных ответов, задания на установление правильной последовательности, задания на установление соответствия. В соответствии с

оценочной шкалой за каждое правильно выполненное задание дается один балл, ноль — за полностью неверный ответ. Устанавливается также диапазон баллов, которые необходимо набрать для того, чтобы получить отличную, хорошую, удовлетворительную или неудовлетворительную оценки. Рекомендуемая шкала оценки результатов теста:

Оценка «Отлично» выставляется в случае, если студент выполнил правильно более 90–100 % от общего количества.

Оценка «Хорошо» выставляется в случае, если студент выполнил правильно более 70–89,9 % от общего количества.

Оценка «Удовлетворительно» выставляется в случае, если студент выполнил правильно более 50–69,9 % от общего количества.

Оценка «Неудовлетворительно» выставляется в случае, если студент выполнил правильно менее 0–49,9 % от общего количества.

1. Примеры вопросов к контрольной работе № 1. Раздел 1. Общевоинские уставы Вооруженных Сил Российской Федерации. Контрольная работа содержит 15 вопросов, по 1 баллу за вопрос.

1. **По отношению к воинской обязанности граждане подразделяются на категории:**
 - А) призывники, военнослужащие, военнообязанные;
 - Б) допризывники, призывники, военнослужащие, военнообязанные и невоеннообязанные;
 - В) допризывники, призывники, военнообязанные и невоеннообязанные
2. **Воинская служба включает в себя:**
 - А) воинскую службу по призыву;
 - Б) воинская служба по контракту;
 - В) воинская служба по призыву, воинская служба по контракту.

Примеры вопросов к контрольной работе № 1. Раздел 2. Строевая подготовка. Контрольная работа содержит 15 вопросов, по 1 баллу за вопрос.

1. **Установленное Уставом, размещение военнослужащих, подразделений и частей для их совместных действий в пешем порядке и на машинах?**
 - А) интервал;
 - Б) строй;
 - В) дистанция
2. **Строй, в котором машины размещены одна возле другой на одной линии?**
 - А) линия машин;
 - Б) колонна машин;
 - В) интервал между машинами
3. **Сторона строя, в которую военнослужащие обращены лицом (машины - лобовой частью)?**
 - А) фланг;
 - Б) фронт;
 - В) шеренга
4. **Расстояние, по фронту между военнослужащими (машинами), подразделениями и частями:**
 - А) дистанция;
 - Б) ширина строя;
 - В) интервал

Примеры вопросов к контрольной работе № 3. Раздел 3. Огневая подготовка из стрелкового оружия. Контрольная работа содержит 15 вопросов, по 1 баллу за вопрос.

- 1. Калибр автомата (АК-74) и пулемета (РПК74) Калашникова:**
 - А) 5,45 мм;
 - Б) 7,62 мм;
 - В) 4,5 мм.
- 2. Сосредоточенный огонь из автоматов и пулеметов по наземным групповым целям ведется на дальность до:**
 - А) 1500 м;
 - Б) 1300 м;
 - В) 1000 м.
- 3. Служит для направления полета пули:**
 - А) газовая трубка со ствольной накладкой;
 - Б) возвратной механизм;
 - В) ствол.
- 4. Радиус разлета убойных осколков гранаты РГД-5:**
 - А) 20 м;
 - Б) 25 м;
 - В) 35 м.

Примеры вопросов к контрольной работе № 4. Раздел 4. Основы тактики общевойсковых подразделений. Контрольная работа содержит 15 вопросов, по 1 баллу за вопрос.

- 1. Основные виды общевойскового боя является:**
 - А) оборона и маневр
 - Б) оборона и наступление;
 - В) наступление и маневр.
- 2. Мотострелковое отделение обороняет позицию:**
 - А) до 50 м по фронту;
 - Б) до 75 м по фронту; \
 - В) до 100 м по фронту.
- 3. Способы передвижения солдата на поле боя в пешем порядке:**
ускоренным шагом (бегом), перебежками и переползанием;
ускоренным шагом, бегом и по-пластунски;
перебежками, шагом и на боку.

Примеры вопросов к контрольной работе № 5. Раздел 5. Радиационная, химическая и биологическая защита. Контрольная работа содержит 20 вопросов, по 1 баллу за вопрос.

- 1. При лучевой болезни IV степени (крайне тяжелой) смерть наступает через:**
 - А) 5 – 12 дней
 - Б) 1 день
 - В) 1 час
 - Г) 1 месяц
- 2. Какой процент энергии взрыва составляет энергия потока быстрых нейтронов при подрыве нейтронного боеприпаса?**
 - А) 80%

- Б) 50%
 - В) 30%
 - Г) 10%
3. **При каком типе ядерного взрыва радиус зоны разрушающего действия ударной волны будет наибольшим, для убежищ тяжелого типа?**
- А) Наземном
 - Б) Подземном
 - В) Подводном
 - Г) Воздушном
4. **К группам физиологических свойств отравляющих веществ относятся:**
- А) кожно-нарывные
 - Б) стойкие
 - В) нестойкие
 - Г) ядовитодымные

Примеры вопросов к контрольной работе № 6. Раздел 7. Основы медицинского обеспечения. Контрольная работа содержит 20 вопросов, по 1 баллу за вопрос.

1. **Порядок действий по определению признаков клинической смерти следующий:**
- А) определить наличие отека нижних и верхних конечностей, убедиться в реагировании зрачков глаз на свет, в отсутствии речи у пострадавшего;
 - Б) убедиться в отсутствии сознания, реакции зрачка на свет, дыхания и пульса на сонной артерии;
 - В) убедиться в полной дыхательной активности, в наличии у пострадавшего слуха, а также ушибов, травм головы или позвоночника.
2. **Кровотечение бывает следующих видов:**
- А) венозное, артериальное, капиллярное, паренхиматозное, смешанное;
 - Б) венозное, артериальное, легочное, носовое;
 - В) поверхностное, глубокое, смешанное.
3. **При оказании реанимационной помощи необходимо:**
- А) положить пострадавшего на спину на мягкую поверхность, произвести прекардиальный удар в области шеи, приступить к непрямому массажу сердца и искусственной вентиляции легких, срочно доставить пострадавшего в больницу;
 - Б) положить пострадавшего на спину на жесткую поверхность, произвести прекардиальный удар в области грудины, приступить к непрямому массажу сердца и искусственной вентиляции легких, вызвать «скорую помощь» или срочно доставить пострадавшего в больницу;
 - В) произвести удар в области мечевидного отростка, приступить к непрямому массажу сердца и искусственной вентиляции легких, вызвать «скорую помощь» или срочно доставить пострадавшего в больницу.
4. **Какую информацию необходимо указать в записке, прикрепляемой к жгуту:**
- А) фамилию, имя, отчество пострадавшего, время получения ранения;
 - Б) дату и точное время (часы и минуты) наложения жгута;
 - В) фамилию, имя, отчество пострадавшего, время наложения жгута, фамилию, имя, отчество наложившего жгут.

8.4. Структура и примеры билетов для дифференциального зачета.

Дифференциальный зачет по дисциплине «*Основы военной подготовки*» включает контрольные вопросы и задания по разделам и рабочей программы дисциплины. Билет для *дифференциального зачета* состоит из 3 вопросов, один из которых является ориентированным на совершение практических действий, относящихся к указанным разделам.

Пример билета для *дифференциального зачета*:

УТВЕРЖДАЮ

Зав. кафедрой

Новомосковский институт (филиал)
федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего образования
«Российский химико-технологический университет
имени Д.И. Менделеева»

«__» _____ 202__ г.

Кафедра _____
Дисциплина _____

Билет 1

1. Вопрос
2. Вопрос
3. Вопрос

Лектор

Фамилия И.О.

8.5 Перечень вопросов к дифференцированному зачету

1. Воинская деятельность.
2. Особенности боевой деятельности.
3. Учебно-боевая деятельность.
4. Опасности военной службы.
5. Создание Вооруженных Сил РФ.
6. Ракетные войска стратегического назначения.
7. Сухопутные войска.
8. Военно-воздушные Силы.
9. Военно-Морской Флот.
10. Тыл Вооруженных Сил.
11. Военная символика.
12. Боевое знамя.
13. Военные законы.
14. Призыв граждан на военную службу.
15. Поступление на военную службу по контракту.
16. Военная присяга.
17. Общевоинские уставы.
18. Статус военнослужащих, их права и обязанности.
19. Правила приема в военно-учебные заведения.
20. Социальные права и льготы курсантов.

21. Уставы ВС РФ. Общие положения.
22. Устав внутренней службы ВС РФ. Общие обязанности военнослужащих.
23. Воинские звания, знаки различия и форма одежды.
24. Начальники и подчиненные, старшие и младшие.
25. Отдание воинской чести, порядок выполнения приказаний и воинская вежливость.
26. Суточный наряд роты и его обязанности.
27. Размещение военнослужащих и внутренний порядок.
28. Распределение времени и повседневный порядок.
29. Дисциплинарный устав ВС РФ. Дисциплина.
30. Обязанности военнослужащих по укреплению воинской дисциплины.
31. Поощрения и дисциплинарные взыскания.
32. Устав гарнизонной и караульной служб ВС РФ. Назначение и задачи караульной службы.
33. Состав караула, права и обязанности лиц караула.
34. Охрана и оборона объекта часовым.
35. Особые обязанности часовых.
36. Смена часовых.
37. Внутренний порядок в караулах.
38. Строевая подготовка. Общие положения.
39. Строи и управление ими.
40. Обязанности солдат перед построением и в строю.
41. Предмет и задачи огневой подготовки.
42. Обучение огневой подготовке.
43. Основы стрельбы.
44. Явление выстрела. Начальная скорость и энергия пули.
45. Отдача оружия. Полет пули в воздухе. Наводка и ее элементы.
46. 7,62-мм автомат. Автоматы (ППД-40, ППШ-41, ППС-43, АКМ).
47. Назначение, боевые свойства и устройство автомата Калашникова (АКМ).
48. Устройство и работа автомата.
49. Разборка и сборка автомата.
50. Приемы стрельбы из автомата.
51. Меры безопасности на занятиях с оружием.
52. Изготовка к стрельбе. Производства выстрела.
53. Прекращение стрельбы. Правила стрельбы из автомата.
54. 7,62-мм ручной пулемет. Ручной пулемет Дегтярева. Назначение и боевые свойства РПД.
55. Назначение и боевые свойства РПК и РПКС.
56. Ручной противотанковый гранатомет. Назначение и боевые свойства РПГ-2.
57. Устройство противотанковой гранаты (ПГ-2). Меры безопасности при обращении с гранатой.
58. Назначение и весовые данные гранатомета РПГ-7. Приемы стрельбы из гранатомета.
59. Малокалиберная винтовка. Назначение и боевые свойства малокалиберной винтовки ТОЗ-8. Приемы стрельбы из малокалиберной винтовки.
60. Уход за оружием, его хранение и сбережение. Общие положения. Порядок чистки и смазки автомата (пулемета). Хранение и сбережения оружия.
61. Ручные осколочные гранаты. Назначение и боевые свойства гранат.
62. Устройство ручной осколочной гранаты РГД-5 и запала УЗРГМ. Особенности устройства ручной осколочной гранаты РГ-42.
63. Ручная осколочная граната Ф-1.
64. Сущность тактики.
65. Основы боевых действий подразделений сухопутных войск.
66. Характеристика современного боя.

67. Виды общевойскового боя и их характеристика.
68. Средства борьбы, применяемые в бою.
69. Взаимодействие и его значение в бою.
70. Маневр в бою.
71. Понятие о походном, предбоевом и боевом порядках.
72. Боевые действия ночью. Внезапность и инициатива в бою.
73. Сигналы управления. Действия солдата в бою.
74. Обязанности солдата в бою.
75. Передвижение солдата в бою. Преодоление препятствий в бою.
76. Преодоление инженерных заграждений.
77. Преодоление участков, зараженных радиоактивными веществами.
78. Выбор места для стрельбы.
79. Самоокапывание и маскировка в бою.
80. Наблюдение. Выбор и оборудование места для наблюдения.
81. Изучение местности и определение расстояний.
82. Порядок наблюдения, обнаружение противника и доклад наблюдателя.
83. Наступление.
84. Выдвижение на рубеж атаки.
85. Действия по вспышке ядерного взрыва.
86. Преодоление зараженных участков.
87. Частичная санитарная обработка и дегазация оружия.
88. Оборона.
89. Занятие, оборудование и маскировка окопа.
90. Действия в период огневой подготовки противника и отражение атаки.
91. Применение антидота.
92. Военная топография. Общие положения.
93. Ориентирование на местности. Общие понятия об ориентировании.
94. Способы определения сторон горизонта.
95. Движение по азимутам. Понятие об азимутах.
96. Понятие о топографической карте. Работа с картой.
97. Масштаб карты. Измерение расстояний по карте.
98. Изображение местных предметов и рельефа на топографических картах.
99. Движение на местности с помощью карты.

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Рекомендуемая литература

А. Основная литература

1. Военная доктрина Российской Федерации.
2. Сборник общевоинских уставов Вооруженных Сил Российской Федерации.
3. Федеральный закон от 28 марта 1998 года № 53-ФЗ «О воинской обязанности и военной службе» (с изменениями и дополнениями).
4. Федеральный закон от 27 мая 1998 года № 76-ФЗ «О статусе военнослужащих» (с изменениями и дополнениями).
5. Указ Президента РФ от 16.09.1999 № 1237 «Вопросы прохождения военной службы» (вместе с «Положением о порядке прохождения военной службы»).
6. Боевой устав по подготовке и ведению общевойскового боя. Часть 2
7. Боевой устав по подготовке и ведению общевойскового боя. Часть 3.
8. Огневая подготовка: учебное пособие / Л.С.Шульдешов В.А., Родионов, В.В., Углянский. - Москва : КНОРУС, 2020, 216 с.
9. Строевая подготовка: учебное пособие для вузов / И. Ю. Лепешинский, В. В. Глебов, Д. В. Погодаев, Е. А. Шмаков. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 119 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-11736-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/495812> (дата обращения: 16.05.2023).
10. Строевая подготовка: учебник / И.М. Андриенко, А.А. Котов, А.В. Моисеев, Е.В. Смирнов, И.В. Шпильной. - Москва: КНОРУС, 2017.
11. Общевоинская подготовка: учебник / В.Ю. Микрюков. - Москва: КНОРУС, 2017.
12. Вооружение военной техника Сухопутных и воздушно-десантных войск: учебное пособие/ П.А.Дульнев, В.И. Литвененко, О.С.Таненя - Москва: КНОРУС, 2020. 374 с.

Б. Дополнительная литература

13. Наставление по стрелковому делу / ред. Чайка В.М.- Москва: Воениздат, 1985. - 640 с.
14. Бызов Б.Е., Коваленко А.Н. Военная топография. Для курсантов учебных подразделений. - 2-е изд. - М.: Воениздат, 1990.
15. Военно-медицинская подготовка (для студентов медицинских институтов) / Под ред. Комарова Ф.И. - М.: Воениздат, 1989.
16. Основы первой доврачебной неотложной помощи пострадавшим: учеб. пособие / Алексеев А.В., Алексеева Д.А. - Ярославль: ООО «Хисториоф Пипл», 2008.
17. Учебник сержанта войск радиационной, химической и бактериологической защиты / Под ред. генерал-майора Мельника Ю.Р. - М., 2006.
18. Сборник нормативов по боевой подготовке сухопутных войск. - М.: Воениздат, 1984.
19. Попов В. И., Батюшкин С.А. Тактика. Батальон, рота. - М.: Воениздат, 2011.
20. Вооруженные силы зарубежных государств информ. аналит. сб. под ред. А.Н. Сидорова. - М.: Воениздат «Вооруженные силы», 2009.

В. Интернет-ресурсы

- <http://www.mil.ru> - Министерство обороны Российской Федерации.
- <http://elibrary.ru> - крупнейшая российская электронная библиотека.

9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

- Раздаточный иллюстративный материал к лекциям.
- Презентации к лекциям.

Ресурсы информационно–телекоммуникационной сети Интернет: <http://www.mil.ru>
- Министерство обороны Российской Федерации
<http://www.mil.ru> - Министерство обороны Российской Федерации

10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

ЭБС «Издательство «Лань» (договор № 33.03-Р-3.1-5182/2022 от 26.09.2022г.; договор № 33.03-Л-3.1-5181/2022 от 26.09.2022г. Срок действия с 26.09.2022г. по 25.09.2023г.) - <https://e.lanbook.com/>
ЭБС «Электронное издательство ЮРАЙТ» (договор № 33.03-Л-3.1-6138/2023 от 20.04.2023г. Срок действия с 20.04.2023г. по 19.04.2024г.) - <https://urait.ru/>
ЭБС «ZNANIUM» (договор № 769 эбс / 33.02-Р-3.1-6158/2023 ИКЗ 2217707072637770701001000900115814244 от 24.04.2023г. Срок действия с 24.04.2023г. по 23.04.2024г.) - <https://znanium.com/>
ЭБС «Консультант студента» (договор № 818КС/01-2023/33.02-Л-3.1-6152/2023 от 26.04.2023г. Срок действия с 26.04.2023г. по 25.04.2024г.) - [https:// studentlibrary.ru/](https://studentlibrary.ru/)
Научная электронная библиотека «КиберЛенинка» - <https://cyberleninka.ru/>
Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU - <https://elibrary.ru/>

1. Интернет-версия справочно-правовой системы «Гарант» (информационно-правовой портал «Гарант.ру») - <http://garant.ru/>
2. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» - <http://window.edu.ru/>
3. Российская государственная библиотека (РГБ) (информационно-справочная система) - <http://olden.rsl.ru/>
4. Российская национальная библиотека (информационно-справочная система) - <http://nlr.ru/>
5. Российская Книжная Палата (информационно-справочная система) - <http://www.bookchamber.ru/>
6. Профессиональная база данных. Энциклопедия - <http://uor-nsk.ru/>
7. Профессиональная база данных «Oxford dictionaries» (Оксфордские словари) - <http://www.natcorp.ox.ac.uk/>
8. Портал для аспирантов - [http:// aspirantura.spb.ru/](http://aspirantura.spb.ru/)
9. Электронный ресурс «Все для студента» - [https:// twirpx.com/](https://twirpx.com/)

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «*Основы военной подготовки*» проводятся в форме лекционных, практических занятий и самостоятельной работы обучающегося.

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий практического типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспеченные доступом в электронную информационно-образовательную среду Института, помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования

11.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе:

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Приспособленность помещений для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья
Лекционная аудитория	Учебная мебель, компьютеры, проектор, экран ауд. 350-а.	приспособлено*
Специализированная аудитория «Общевоинские уставы».	Сборник общевоинских уставов Вооруженных Сил Российской Федерации, учебная мебель, компьютеры	приспособлено*
Специализированная аудитория «Класс огневой подготовки».	Учебное оружие, боеприпасы, ручные гранаты, массогабаритные макеты стрелкового оружия и гранат (согласно табеля вооружения, военной техники и военно-учебного имущества).	приспособлено*
Стрелковой плац	Площадка с разметкой, наглядные пособия, флагштоки, трибуны	приспособлено*
Тир.	Электронный тир	приспособлено*
Аудитория для проведения занятий практического типа	Учебная мебель, компьютеры, проектор, экран ауд. 350-а.	приспособлено*
Аудитория для групповых и индивидуальных консультаций обучающихся	Учебная мебель, компьютеры, проектор, экран ауд. 350-а.	приспособлено*
Аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации	Учебная мебель, компьютеры, проектор, экран ауд. 350-а.	приспособлено*
Аудитория для самостоятельной работы студентов (ауд. 213-а)	Учебная мебель. Компьютеры с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, доступом к сети «Интернет», электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога НИ РХТУ, системе управления учебными курсами Moodle, принтер	приспособлено*

11.2. Учебно-наглядные пособия:

Наглядные материалы (специализированные стенды, плакаты, видеофильмы, учебные пособия, презентации).

11.3. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; раздаточный материал к разделам лекционного курса;

Электронные образовательные ресурсы: учебно-методические разработки в электронном виде; справочные материалы в печатном и электронном виде; кафедральная библиотека электронных изданий

11.4. Перечень лицензионного программного обеспечения:

1. Операционная система - MS Windows 7, бессрочная лицензия в рамках подписки Azure Dev Tools for Teaching (бывший Microsoft Imagine Premium (бывший DreamSpark - [The Novomoskovsk university \(the branch\) - EMDEPT - DreamSpark Premium](http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897) <http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897>. Номер учетной записи e5: 100039214))
2. MS Word, MS Excel, MS PowerPoint из пакета MS Office 365A1 распространяется под лицензией в рамках подписки Azure Dev Tools for Teaching (бывший Microsoft Imagine Premium (бывший DreamSpark - [The Novomoskovsk university \(the branch\) - EMDEPT - DreamSpark Premium](http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897) <http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897>. Номер учетной записи e5: 100039214))
3. Архиватор 7zip (распространяется под лицензией GNU LGPL license)
4. Adobe Acrobat Reader - ПО [Acrobat Reader DC](http://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html) и мобильное приложение Acrobat Reader являются бесплатными и доступны для корпоративного распространения (<https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html>).
5. Браузер Mozilla FireFox (распространяется под лицензией Mozilla Public License 2.0 (MPL))

12. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Знает, умеет, владеет необходимо заполнить в соответствии с формулировками п.2 и расстановкой по разделам п.5.

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Раздел 1. Общевоинские уставы ВС РФ	Знать: - основные положения общевоинских уставов ВС РФ; организацию внутреннего порядка в подразделении; Уметь - правильно применять и выполнять положения общевоинских уставов ВС РФ;	Оценка за контрольную работу №1 Оценка за <i>диф зачет</i>
Раздел 2. Строевая подготовка	Знать: - предназначение, задачи и организационно-штатную структуру общевоинских подразделений Владеть - строевыми приемами на месте и в движении; - навыками управления строями взвода;	Оценка за контрольную работу №2 Оценка за <i>диф зачет</i>
Раздел 3. Огневая подготовка из стрелкового оружия	Знать: - основные положения Курса стрельб из стрелкового оружия; устройство стрелкового оружия, боеприпасов и ручных гранат; - Уметь: - осуществлять разборку и сборку автомата (АК-74) и пистолета (ПМ), подготовку к боевому применению ручных гранат; - оборудовать позицию для стрельбы из стрелкового оружия; выполнять мероприятия радиационной, химической и биологической защиты; Владеть: - навыками стрельбы из стрелкового оружия.	Оценка за контрольную работу №1 Оценка за <i>диф зачет</i>
Раздел 4. Основы тактики общевоинских	Знать: - основные факторы, определяющие характер, организацию и способы ведения современного общевоинского боя; Владеть:	Оценка за контрольную работу №4 Оценка за <i>диф</i>

подразделений	- навыками подготовки к ведению общевойскового боя	зачет
Раздел 5. Радиационная, химическая и биологическая защита	Знать: - общие сведения о ядерном, химическом и биологическом оружии, средствах его применения; - правила поведения и меры профилактики в условиях заражения радиоактивными, отравляющими веществами и бактериальными средствами; Владеть: - навыками применения индивидуальных средств РХБ защиты.	Оценка за контрольную работу №5 Оценка за диф зачет
Раздел 6. Военная топография	Знать: - тактические свойства местности, их влияние на действия подразделений в боевой обстановке; - назначение, номенклатуру и условные знаки топографических карт; Уметь: - читать топографические карты различной номенклатуры; Владеть: - навыками ориентирования на местности по карте и без карты.	Оценка за диф зачет
Раздел 7. Основы медицинского обеспечения	Знать: - основные способы и средства оказания первой медицинской помощи при ранениях и травмах; Владеть: - навыками применения индивидуальных средств медицинской защиты и подручных средств для оказания первой медицинской помощи при ранениях и травмах.	Оценка за контрольную работу №6 Оценка за диф зачет
Раздел 8. Военно- политическая подготовка	Знать: - тенденции и особенности развития современных международных отношений, место и роль России в многополярном мире, основные направления социально-экономического, политического и военно-технического развития страны; Уметь: - давать оценку международным военно-политическим и внутренним событиям и фактам с позиции патриота своего Отечества	Оценка за диф зачет Оценка за реферат
Раздел 9. Правовая подготовка	Знать: - основные положения Военной доктрины РФ; правовое положение и порядок прохождения военной службы; Уметь: применять положения нормативно-правовых актов; Владеть: - навыками работы с нормативно-правовыми документами.	Оценка за диф зачет Оценка за реферат

13. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с:

– Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 06.04.2021 № 245);

– Положением о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», принятым решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 27.02.2015, протокол № 6;

– Положением об организации обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в Новомосковском институте РХТУ им. Д.И. Менделеева», принятым решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 27.12.2022, протокол № 5;

АННОТАЦИЯ
рабочей программы дисциплины
Основы военной подготовки

1. Общая трудоемкость (з.е./ час): **3/108**. Форма промежуточного контроля: зачет с оценкой. Дисциплина изучается на 4 курсе в 7 семестре (очная форма обучения)

2. Цель и задачи изучения дисциплины

Целью освоения дисциплины является получение знаний, умений и навыков, необходимых для становления обучающихся в качестве граждан способных и готовых к выполнению воинского долга и обязанности по защите своей Родины в соответствии с законодательством Российской Федерации.

Задачами дисциплины «Основы военной подготовки» являются:

- формирование у обучающихся понимания главных положений военной доктрины Российской Федерации, а также основ военного строительства и структуры Вооруженных Сил Российской Федерации (ВС РФ);
- формирование у обучающихся высокого общественного сознания и воинского долга;
- воспитание дисциплинированности, высоких морально-психологических качеств личности гражданина - патриота;
- освоение базовых знаний и формирование ключевых навыков военного дела;
- раскрытие специфики деятельности различных категорий военнослужащих ВС РФ;
- ознакомление с нормативными документами в области обеспечения обороны государства и прохождения военной службы;
- формирование строевой подтянутости, уважительного отношения к воинским ритуалам и традициям, военной форме одежды;
- изучение и принятие правил воинской вежливости;
- овладение знаниями уставных норм и правил поведения военнослужащих.

3. Содержание дисциплины

Раздел 1. Общевоинские уставы Вооруженных Сил Российской Федерации

Раздел 2. Строевая подготовка

Раздел 3. Огневая подготовка из стрелкового оружия

Раздел 4. Основы тактики общевойсковых подразделений

Раздел 5. Радиационная, химическая и биологическая защита

Раздел 6. Военная топография

Раздел 7. Основы медицинского обеспечения

Раздел 8. Военно-политическая подготовка

Раздел 9. Правовая подготовка

4. Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы

В результате освоения ОПОП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующим результатом обучения по дисциплине:

Наименование категории (группы) УК	Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения УК
Системное и критическое мышление	УК-8 Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов.	УК-8.1 Анализирует факторы вредного влияния на жизнедеятельность элементов среды обитания (технических средств, технологических процессов, материалов, зданий и сооружений, природных и социальных явлений) УК-8.2 Идентифицирует опасные и вредные факторы в рамках осуществляемой деятельности УК-8.3 Выявляет проблемы, связанные с нарушениями техники безопасности на рабочем месте; предлагает мероприятия по предотвращению чрезвычайных ситуаций УК-8.4 Разъясняет правила поведения при возникновении чрезвычайных ситуаций природного и техногенного происхождения; оказывает первую помощь, описывает способы участия в восстановительных мероприятиях

5. Виды учебной работы и их объем

Вид учебной работы	Объем дисциплины		
	ЗЕ	Акад. ч.	Астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	3	108	
Контактная работа – аудиторные занятия:	1,9	68,4	81
в том числе в форме практической подготовки (при наличии)			
Лекции	0,722	26	19,5
в том числе в форме практической подготовки			
Практические занятия (ПЗ)	1,167	42	31,5
в том числе в форме практической подготовки			
Самостоятельная работа	1,1	39,6	29,7
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1,1	39,6	29,7
Вид контроля:			
Контактная работа – промежуточная аттестация	0,011	0,4	0,3
Вид итогового контроля:	Диф.зачет		

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Нормативные документы, используемые при разработке основной образовательной программы

Нормативную правовую базу разработки рабочей программы дисциплины составляют:

- Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств», утвержденный приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 09.08.2021 № 730;
- Приказ Минобрнауки России от 06.04.2021 N 245 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры»;
- Приказ Министерства образования и науки РФ от 23.08.2017 № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»;
- Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации, Министерства просвещения Российской Федерации от 05.08.2020 № 885/390 «О практической подготовке обучающихся»;
- Локальные нормативные акты Новомосковского института (филиала) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Рабочая программа дисциплины (далее – Программа, РПД) составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (уровень бакалавриата) по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 09.08.2021 № 730, рекомендациями Учебно-методической комиссии НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой «Русский язык и гуманитарные дисциплины» НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева (далее – Институт).

Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в Институте системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий полностью или частично.

2. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины «Деловые коммуникации» является подготовка студентов в области теоретических знаний и формирования практических навыков коммуникативных практик в деловой сфере и межличностных отношениях.

Задачами преподавания дисциплины являются:

- приобретение знаний о природе и сущности общения и коммуникационных процессах управления;
- получение определенного уровня умений ведения деловых переговоров, встреч, совещаний, телефонных разговоров;
- приобретение и формирование навыков позитивного общения на основе взаимопонимания, преодоления коммуникативных барьеров, личного влияния и коммуникативной компетентности будущего специалиста.

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Деловые коммуникации» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1 Дисциплины (модули). Является обязательной для освоения в 3 семестре на 2 курсе.

Для освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в рамках изучения следующих дисциплин: «Иностранный язык», «Философия».

4. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих компетенций и индикаторов их достижения

Код компетенции	Содержание компетенции (результаты освоения ОПОП)	Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
УК-3	УК-3 Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	УК-3.1. Определяет свою роль в команде, исходя из стратегии сотрудничества для достижения поставленной цели; УК-3.2. При реализации своей роли в команде учитывает особенности поведения других членов команды	знать: - основы делового общения, принципы и методы организации деловых коммуникаций; уметь: - анализировать деловые ситуации и эффективно воздействовать на них; - определять социально-психологические особенности деловых партнеров; - использовать знания в области проведения деловых переговоров для реализации профессиональных навыков; владеть: - навыками и средствами продуктивного общения в деловой сфере; - использованием профессиональных и деловых качеств для получения максимального результата
УК-4	УК-4. Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	УК-4.1. Выбирает стиль общения на государственном языке РФ и иностранном языке в зависимости от цели и условий партнерства; адаптирует речь, стиль общения и язык жестов к ситуациям взаимодействия; УК-4.3. Ведет деловую переписку на государственном языке РФ и иностранном языке с учетом особенностей стилистики официальных и неофициальных писем и социокультурных различий в формате корреспонденции (); УК-4.4. Представляет свою точку зрения при деловом общении и в публичных выступлениях	знать: - сущность деловой коммуникации, ее составляющих и роль в деловой сфере общественных отношений; - основы речевой, логической и психологической и невербальной культуры делового общения; уметь: - эффективно взаимодействовать с деловыми партнерами, реализуя комфортно-психологическое общение и разнообразные стратегии и тактики, ориентированные на достижение компромисса и сотрудничества; владеть: - навыками достижения коммуникативной цели;
УК-9	УК-9. Способен использовать базовые дефектологические знания в социальной и профессиональной сферах	УК-9.1. Совершенствует свою речевую культуру и обладает представлениями о принципах взаимодействия в различных сферах жизнедеятельности, с учетом ментальных, социально-психологических и культурных особенностей лиц с ограниченными возможностями здоровья УК-9.2. Планирует и осуществляет профессиональную	знать: - особенности деловой коммуникации с лицами, имеющими ограниченные возможности здоровья; уметь: - эффективно взаимодействовать с деловыми партнерами, имеющими ограниченные возможности здоровья; владеть: - навыками коммуникации с лицами, имеющими ограниченные возможности здоровья;

	деятельность, принимая во внимание необходимость приобщения к историческим, социокультурным и коммуникативным ценностям лиц, имеющих инвалидность или ограниченные возможности здоровья УК-9.3. Взаимодействует с лицами, имеющими ограниченные возможности здоровья или инвалидность, в социальной и профессиональной сферах на основе индивидуально-ориентированного сознания и поведения по отношению к данной категории людей
--	--

5. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Общая трудоемкость дисциплины составляет 72 час или 2 зачетные единицы (з.е). (1 з.е. равна 27 астрономическим часам или 36 академическим часам в соответствии с требованиями локального нормативного акта Института). Дисциплина изучается на 2 курсе в 3 семестре

Вид учебной работы	Объем, акад. ч.			в том числе в форме практической подготовки, акад. ч.
	з.е.	акад. ч	астр. ч.	
Общая трудоемкость дисциплины	2	72	54	
Контактная работа обучающегося с педагогическими работниками (всего)	0,94	34	25,5	
Контактная работа - аудиторные занятия:	0,94	34	25,5	
В том числе:				
Лекции	0,44	16	13,5	
Практические занятия	0,5	18	25,5	
Самостоятельная работа (всего):	1,06	38	28,5	
в том числе:				
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	0,94	34	25,5	
Самостоятельная работа (подготовка к зачету)	0,11	4	3	
Форма(ы) контроля:	зачет			

6. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1 Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	ак. часов								
		Всего	в т.ч. в форме практ. подг. (при наличии)	Лекции и	в т.ч. в форме практ. подг. (при наличии)	Прак. зан.	в т.ч. в форме практ. подг. (при наличии)	Лаб. работы	в т.ч. в форме практ. подг. (при наличии)	Сам. работа
1	Раздел 1. Деловые коммуникации как социально-психологическая категория	9		2		2		-		5
2	Раздел 2. Перцептивная сторона общения	9		2		2		-		5

3	Раздел 3. Коммуникативная сторона общения	8		2	2		-		4
4	Раздел 4. Интерактивная сторона общения	8		2	2		-		4
5	Раздел 5. Механизмы воздействия в процессе коммуникаций	8		2	2		-		4
6	Раздел 6. Формы деловых коммуникаций	8		2	2		-		4
7	Раздел 7. Конфликты в процессе деловых коммуникаций	10		2	4		-		4
8	Раздел 8. Этические формы и национальные особенности деловых коммуникаций	8		2	2		-		4
	Подготовка к зачету	4		-	-		-		4
	ИТОГО	72		16	18		-		38

6.2 Содержание разделов дисциплины

№ раздел	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	Деловые коммуникации как социально-психологическая категория	Понятие общения и коммуникаций, их сравнение. Функции и цели коммуникаций. Виды и уровни коммуникаций. Понятие и виды деловых коммуникаций.
2	Перцептивная сторона общения	Социальная перцепция. Понятие каузальной атрибуции. Эффекты межличностного восприятия. Предрассудки и их психологические источники.
3	Коммуникативная сторона общения	Основные элементы деловой коммуникации. Трудности делового общения. Коммуникативные барьеры. Вербальные и невербальные средства коммуникации. Слушание в деловой коммуникации.
4	Интерактивная сторона общения	Стратегии взаимодействия. Ролевое поведение личности в общении. Взаимодействия в группах. Гендерные различия делового общения. Техника самопрезентации и виды распределения ролей. Референтная группа и ее место в процессе взаимодействия.
5	Механизмы воздействия в процессе коммуникаций	Общая характеристика основных механизмов воздействия. Манипуляции и личное влияние. Типы личного влияния. Определение основных стратегий влияния.
6	Формы деловых коммуникаций	Формы деловых коммуникаций и их характеристики. Деловая беседа. Проведение деловых собраний и совещаний. Техника ведения деловых переговоров. Дискуссия и спор как формы деловых коммуникаций. Психология публичного выступления. Деловой разговор по телефону. Виды деловых писем.
7	Конфликты в процессе деловых коммуникаций	Понятие конфликта, его структура и причины. Правила поведения в условиях конфликта. Методы управления конфликтом. Рекомендации по предупреждению конфликтов.

8	Этические формы и национальные особенности деловых коммуникаций	Этика в деловых коммуникациях. Деловой этикет. Понятие менталитета. Этические принципы международного бизнеса. Общая характеристика поведения и деловых качеств представителей различных культур.
---	---	---

7. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Код компетенции	Содержание компетенции и (результаты освоения ОПОП)	Код и наименование индикатора достижения компетенции, закреплённого за дисциплиной	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3	Раздел 4	Раздел 5	Раздел 6	Раздел 7	Раздел 8
УК-3	Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовать свою роль в команде	УК-3.1. Определяет свою роль в команде, исходя из стратегии сотрудничества для достижения поставленной цели; УК-3.2. При реализации своей роли в команде учитывает особенности поведения других членов команды.	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основы делового общения, принципы и методы организации деловых коммуникаций; <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - анализировать деловые ситуации и эффективно воздействовать на них; - определять социально-психологические особенности деловых партнеров; - использовать знания в области проведения деловых переговоров для реализации профессиональных навыков <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками и средствами продуктивного общения в деловой сфере; - использованием профессиональных и деловых качеств для получения максимального результата 	+	+	+	+	+	+	+	+
УК-4	Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке	УК-4.1. Выбирает стиль общения на государственном языке РФ и иностранном языке в зависимости от цели и условий партнерства;	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - сущность деловой коммуникации, ее составляющих и роль в деловой сфере общественных отношений; - основы речевой, логической и психологической и 	+		+			+		+

	Российской Федерации и иностранным(ых) языке(ах)	адаптирует речь, стиль общения и язык жестов к ситуациям взаимодействия;	невербальной культуры делового общения;								
		УК-4.3. Ведет деловую переписку на государственном языке РФ и иностранном языке с учетом особенностей стилистики официальных и неофициальных писем и социокультурных различий в формате корреспонденции;	уметь: - эффективно взаимодействовать с деловыми партнерами, реализуя комфортно-психологическое общение и разнообразные стратегии и тактики, ориентированные на достижение компромисса и сотрудничества;	+	+			+	+	+	
		УК-4.4. Представляет свою точку зрения при деловом общении и в публичных выступлениях	владеть: - навыками достижения коммуникативной цели;					+	+	+	
УК-9	Способен использовать базовые дефектологические знания в социальной и профессиональной сферах	УК-9.1. Совершенствует свою речевую культуру и обладает представлениями о принципах взаимодействия в различных сферах жизнедеятельности, с учетом ментальных, социально-психологических и культурных особенностей лиц с ограниченными возможностями здоровья	знать: - особенности деловой коммуникации с лицами, имеющими ограниченные возможности здоровья;		+	+	+	+	+		+
		УК-9.2. Планирует и осуществляет профессиональную деятельность, принимая во внимание необходимость приобщения к	уметь: - эффективно взаимодействовать с деловыми партнерами, имеющими ограниченные возможности здоровья;		+	+	+	+	+		+
			владеть: - навыками коммуникации с лицами, имеющими ограниченные возможности здоровья;		+	+	+	+	+		+

		<p>историческим, социокультурным и коммуникативным ценностям лиц, имеющих инвалидность или ограниченные возможности здоровья</p> <p>УК-9.3.</p> <p>Взаимодействует с лицами, имеющими ограниченные возможности здоровья или инвалидность, в социальной и профессиональной сферах на основе индивидуально-ориентированного сознания и поведения по отношению к данной категории людей</p>										
--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

8. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

8.1. Практические занятия

Темы практических занятий по дисциплине

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика лабораторных занятий	Трудоемкость час.
1	1	Деловые коммуникации как социально-психологическая категория	2
2	2	Перцептивная сторона общения	2
3	3	Коммуникативная сторона общения	2
4	4	Интерактивная сторона общения	2
5	5	Механизмы воздействия в процессе деловых коммуникаций	2
		Контрольная работа 1-5	
6	6	Формы деловых коммуникаций	2
7	7	Конфликты в процессе деловых коммуникаций	2
8	8	Конфликты в процессе деловых коммуникаций	2
9	9	Этические формы и национальные особенности деловых коммуникаций. Тестирование	2

8.2. Лабораторные занятия

Лабораторные занятия не предусмотрены

8.3. Курсовые работы

Курсовые работы не предусмотрены.

9. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Самостоятельная работа проводится с целью освоения знаний и умений по дисциплине и предусматривает:

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базах Web of Science, Scopus, РИНЦ;

- посещение отраслевых выставок и семинаров;
- участие в семинарах, конференциях, проводимых в Институте по тематике дисциплины;
- подготовку к выполнению тестов и контрольных работ по материалу лекционного курса;
- подготовку к сдаче экзамена по дисциплине.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам надо осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

10. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Оценочные материалы представлены в виде отдельного документа – Фонда оценочных средств, являющегося неотъемлемой частью рабочей программы дисциплины.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) – русский. Для всех видов аудиторных занятий «час» устанавливается продолжительностью 45 минут. Зачетная единица составляет 27 астрономических часов или 36 академических час. Через каждые 45 мин контактной работы делается перерыв продолжительностью 5 мин, а после двух час. контактной работы делается перерыв продолжительностью 10 мин.

Сетевая форма реализации программы дисциплины не используется.

Обучающийся имеет право на зачет результатов обучения по дисциплине, если она освоена им при получении среднего профессионального образования и (или) высшего образования, а также дополнительного образования (при наличии) (далее - зачет результатов обучения). Зачтенные результаты обучения учитываются в качестве результатов промежуточной аттестации. Зачет результатов обучения осуществляется в порядке и формах, установленных локальным актом НИ РХТУ.

11.1. Образовательные технологии

Учебный процесс при преподавании дисциплины основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и семинарскими (практическими) занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде. При проведении учебных занятий обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий), в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей.

11.2. Лекции

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов содержания дисциплины.

На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс обеспечивает более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется среднестатистическому студенту на самостоятельное изучение материала.

11.3. Занятия семинарского типа

Занятия семинарского типа (практические занятия) представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, направлены на отработку навыков, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы дисциплины.

Практические занятия

Основной формой проведения практических занятий является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также разбор примеров и ситуаций при контактной работе. В обязанности преподавателя входят: оказание методической помощи и консультирование студентов по соответствующим темам курса, ответы на вопросы, управление процессом решения задач.

Активность студентов на практических занятиях оценивается по следующим критериям:

- ответы на вопросы, предлагаемые преподавателем;
- участие в дискуссиях и беседах.

Участие в дискуссиях и оппонирование проверяют степень владения теоретическим материалом, а также корректность и строгость рассуждений.

В ходе практических занятий проводится текущий контроль в форме устных опросов, выступления с докладами, бланкового тестирования, выполнение контрольной работы.

11.4. Самостоятельная работа студента

Для успешного усвоения дисциплины необходимо не только посещать аудиторские занятия, но и вести активную самостоятельную работу. При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- изучить рекомендованную основную и дополнительную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- самостоятельно выполнить задания по внеаудиторной СРС (при их наличии);
- использовать для самопроверки материала оценочные средства, указанные в разделе 10.4.
- Критерии оценивания заданий по внеаудиторной СРС указаны в разделе 10.1.

11.5. Методические рекомендации для преподавателей

Основные принципы обучения

1 Цель обучения – развить мышление, выработать мировоззрение; познакомить с идеями и методами науки; научить применять принципы и законы для решения простых и нестандартных задач.

2 Обучение должно органически сочетаться с воспитанием. Нужно развивать в студентах волевые качества и трудолюбие. Ненавязчиво, к месту прививать элементы культуры поведения. В частности, преподаватель должен личным примером воспитывать в студентах пунктуальность и уважение к чужому времени. Недопустимо преподавание односеместровой учебной дисциплины превращать в годичное.

3 Обучение должно быть не пассивным (сообщить студентам некоторый объем информации, рассказать, как решаются те или иные задачи), а активным. Нужно строить обучение так, чтобы в овладении материалом основную роль играла память логическая, а не формальная. Запоминание должно достигаться через глубокое понимание.

4 Одно из важнейших условий успешного обучения – умение организовать работу студентов.

5 Отношение преподавателя к студентам должно носить характер доброжелательной требовательности. Для стимулирования работы студентов нужно использовать поощрение, одобрение, похвалу, но не порицание (порицание может применяться лишь как исключение). Преподаватель должен быть для студентов доступным.

6 Необходим регулярный контроль работы студентов. Правильно поставленный, он помогает им организовать систематические занятия, а преподавателю достичь высоких результатов в обучении.

7 Важнейшей задачей преподавателей, ведущих занятия по дисциплине, является выработка у студентов осознания необходимости и полезности знания дисциплины как теоретической и практической основы для изучения профильных дисциплин.

8 С целью более эффективного усвоения студентами материала данной дисциплины рекомендуется при проведении лекционных, практических занятий использовать современные технические средства обучения, а именно презентации лекций, наглядные пособия, тестирование.

9 Для более глубокого изучения предмета и подготовки ряда вопросов (тем) для самостоятельного изучения по разделам дисциплины преподаватель предоставляет студентам необходимую информацию об использовании учебно-методического обеспечения: учебниках, учебно-методических пособиях, наличии Интернет-ресурсов.

При текущем контроле рекомендуется использовать бланковое тестирование, контрольные работы.

Организация лекционных занятий

Цель лекции – формирование у студентов ориентировочной основы для последующего усвоения материала методом самостоятельной работы. Содержание лекции должно отвечать следующим дидактическим требованиям:

- изложение материала от простого к сложному, от известного к неизвестному;
- логичность, четкость и ясность в изложении материала;
- возможность проблемного изложения, дискуссии, диалога с целью активизации деятельности студентов;
- опора смысловой части лекции на подлинные факты, события, явления, статистические данные;
- тесная связь теоретических положений и выводов с практикой и будущей профессиональной деятельностью студентов.

Преподаватель, читающий лекционные курсы, должен знать существующие в педагогической практике варианты лекций, их дидактические и воспитывающие возможности, а также их место в структуре процесса обучения.

При проведении аттестации студентов важно всегда помнить, что систематичность, объективность, аргументированность – главные принципы, на которых основаны контроль и оценка знаний студентов. Знание критериев оценки знаний обязательно для преподавателя и студента.

Организация практических занятий

Цель практических занятий – углубление, расширение, детализация знаний, полученных на лекциях в обобщенной форме, содействие выработке умений использовать теоретический материал для решения практических задач в области изучаемой дисциплины и навыков, необходимых для формирования компетенций по дисциплине.

Следует организовывать практическое занятие так, чтобы студенты постоянно ощущали рост сложности выполняемых заданий, испытывали положительные эмоции от переживания собственного успеха в учении, были заняты напряженной творческой работой, поисками правильных и точных решений. Большое значение имеют индивидуальный подход и продуктивное педагогическое общение. Обучаемые должны получить возможность раскрыть и проявить свои способности, свой личностный потенциал. Поэтому при разработке заданий и плана занятий преподаватель должен учитывать уровень подготовки и интересы каждого студента группы, выступая в роли консультанта и не подавляя самостоятельности и инициативы студентов.

Управление группой должно обеспечивать: быстрый контакт со студентами, уверенное (но подтверждаемое высоким интеллектом и способностью ответить на любой вопрос) поведение в группе, разумное и справедливое взаимодействие со студентами.

Необходимо планировать и осуществлять на практических занятиях разбор жизненных ситуаций, базирующихся на узловых вопросах теоретического материала и непосредственно связанных с практическими задачами и изучаемой дисциплины и направления обучения студентов. Особое внимание необходимо обращать на ситуации, которые будут иметь в дальнейшем широкое использование (при выполнении контрольной работы, тестировании).

11.6. Методические указания для студентов

Методические рекомендации по организации самостоятельной работы студента

Самостоятельная работа студентов (СРС) – это деятельность учащихся, которую они совершают без непосредственной помощи и указаний преподавателя, руководствуясь сформировавшимися ранее представлениями о порядке и правильности выполнения операций. Цель СРС в процессе обучения заключается, как в усвоении знаний, так и в формировании умений и навыков по их использованию в новых условиях на новом учебном материале. Самостоятельная работа призвана обеспечивать возможность осуществления студентами самостоятельной познавательной деятельности в обучении, и является видом учебного труда, способствующего формированию у студентов самостоятельности.

Самостоятельная работа студентов включает в себя выполнение различного рода заданий, которые ориентированы на более глубокое усвоение материала изучаемой дисциплины. К выполнению заданий для самостоятельной работы предъявляются следующие требования: задания должны выполняться самостоятельно и представляться в установленный срок, а также соответствовать установленным требованиям по оформлению.

Студентам следует:

- руководствоваться планом контрольных пунктов, определенным рабочей программой дисциплины;
- выполнять все плановые задания, выдаваемые преподавателем для самостоятельного выполнения, и разбирать на семинарах и консультациях неясные вопросы;
- использовать при подготовке нормативные документы ВУЗа (требования к подготовке реферата, эссе, контрольной работы, творческих заданий и пр.).

Кроме того, для расширения и углубления знаний по данной дисциплине целесообразно использовать: библиотеку диссертаций; научные публикации в тематических журналах; полнотекстовые базы данных библиотеки; имеющиеся в библиотеке ВУЗа и региона, публикаций на электронных и бумажных носителях.

По подготовке к лекционным занятиям

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления теоретических знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет.

В ходе лекционных занятий вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации, положительный опыт в ораторском искусстве. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Конспектирование лекций – сложный вид вузовской аудиторной работы, предполагающий интенсивную умственную деятельность студента. Конспект является полезным тогда, когда записано самое существенное и сделано это Вами. Не надо стремиться записать дословно всю лекцию. Такое «конспектирование» приносит больше вреда, чем пользы. Целесообразно вначале понять основную мысль, излагаемую лектором, а затем записать ее. Желательно записывать на одной странице листа или оставляя поля, на которых позднее, при самостоятельной работе с конспектом, можно сделать дополнительные записи, отметить непонятные места.

Конспект лекции лучше подразделять на пункты, соблюдая красную строку. Этому в большой степени будут способствовать вопросы плана лекции, предложенные преподавателем. Следует обращать внимание на акценты, выводы, которые делает лектор, отмечая наиболее важные моменты в лекционном материале замечаниями «важно», «хорошо запомнить» и т. п. Можно делать это и с помощью разноцветных маркеров или ручек, подчеркивая термины и определения.

Работая над конспектом лекций, всегда необходимо использовать не только учебник, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал лектор. Именно такая серьезная, кропотливая работа с лекционным материалом позволит глубоко овладеть теоретическим материалом

По работе с литературой

В рабочей программе дисциплины представлен список основной и дополнительной литературы – это учебники, учебно-методические пособия или указания. Дополнительная литература – учебники, монографии, сборники научных трудов, журнальные и газетные статьи, различные справочники, энциклопедии, Интернет-ресурсы.

Любая форма самостоятельной работы студента (подготовка к семинарскому занятию, докладу и т.п.) начинается с изучения соответствующей литературы как в библиотеке / электронно-библиотечной системе, так и дома. Изучение указанных источников расширяет границы понимания предмета дисциплины.

При работе с литературой выделяются следующие виды записей. Конспект – краткая схематическая запись основного содержания научной работы. Целью является не переписывание произведения, а выявление его логики, системы доказательств, основных выводов. Хороший конспект должен сочетать полноту изложения с краткостью. Цитата – точное воспроизведение текста. Заключается в кавычки. Точно указывается страница источника. Тезисы – концентрированное изложение основных положений прочитанного материала. Аннотация – очень краткое изложение содержания прочитанной работы. Резюме – наиболее общие выводы и положения работы, ее концептуальные итоги.

Методические указания по решению тестовых заданий

Тест – это объективное стандартизированное измерение, поддающееся количественной оценке, статистической обработке и сравнительному анализу. Тест состоит из конечного множества тестовых заданий, которые предъявляются в течение установленного промежутка времени в последовательности, определяемой алгоритмом тестирующей программы.

В базе тестовых заданий используются следующие формы тестовых заданий: задания открытой формы, задания закрытой формы, задания на установление соответствия, задания на установление правильной последовательности.

К заданиям закрытой формы относятся задания следующих типов:

- один из многих (предлагается выбрать один вариант ответа из предложенных);
- многие из многих (предлагается выбрать несколько вариантов ответа из предложенных);
- область на рисунке (предлагается выбрать область на рисунке).

В тестовых заданиях данной формы необходимо выбрать ответ (ответы) из предложенных вариантов. Ответы должны быть однородными, т.е. принадлежать к одному классу, виду и роду. Количество вариантов ответов не менее 3-х, и не более 7.

Задания открытой формы служат для определения степени усвоения фактологических событий. Соответственно дидактическими единицами являются: понятия, определения, правила, принципы и т.д.

К заданиям открытой формы относятся:

- поле ввода (предлагается поле ввода, в которое следует ввести ответ);
- несколько пропущенных слов (предлагается заполнить пропуски);
- несколько полей ввода (предлагается ввести несколько значений).

Задание открытой формы имеет вид неполного утверждения, в котором отсутствует один (или несколько элементов), который (которые) необходимо вписать или ввести с клавиатуры компьютера. В данном тестовом задании требуется четкая формулировка, требующая однозначного ответа. Каждое поле ввода соответствует одному слову. Количество пропусков (полей ввода) не должно быть больше трех (для тестовых заданий типа «Несколько полей ввода» допускается до пяти). Образцовое решение (правильный ответ) должно содержать все возможные варианты ответов (синонимичный ряд, цифровая и словесная форма чисел и т.д.).

Задания на установление соответствия служат для определения степени знания о взаимосвязях и зависимостях между компонентами учебной дисциплины.

Задание имеет вид двух групп элементов (столбцов) и формулировки критерия выбора соответствия. Соответствие устанавливается по принципу 1:1. Т.е. одному элементу 1-ой группы (левого столбца) соответствует только один элемент 2-ой группы (правого столбца).

В тестовом задании на упорядочение предлагается установить правильную последовательность предложенных объектов (слова, словосочетания, предложения, формулы, рисунки и т.

Методические рекомендации по выполнению контрольных работ

Контрольная работа выполняется по вариантам. На бланке указывается факультет, курс, группа, ФИО студента. Вопросы строятся на основе тестовых и ситуативных заданий. В тестовых заданиях, выбирается правильный(ые) ответ(ы). При решении ситуативных заданий выбирается правильная последовательность действий в рассматриваемой ситуации.

Проверка контрольной работы позволяет выявить и исправить допущенные студентами ошибки, указать, какие вопросы дисциплины ими недостаточно усвоены и требуют доработки. Студент должен внимательно ознакомиться с письменными замечаниями преподавателя и приступить к их исправлению, для чего еще раз повторить соответствующий материал.

Методические рекомендации по подготовке к промежуточной аттестации по дисциплине

Изучение дисциплин завершается промежуточной аттестацией – сдачей. Зачет является формой итогового контроля знаний и умений, полученных на лекциях, семинарских, практических занятиях и в процессе самостоятельной работы.

В период подготовки к зачету студенты вновь обращаются к пройденному учебному материалу. При этом они не только скрепляют полученные знания, но и получают новые. Подготовка студента к зачету включает в себя три этапа: 1) самостоятельная работа в течение семестра; 2) непосредственная подготовка в дни, предшествующие зачету с оценкой по темам курса; 3) подготовка к ответу на вопросы, содержащиеся в вопросах к зачету.

Литература для подготовки к зачету рекомендуется преподавателем и указана в рабочей программе дисциплины. Для полноты учебной информации и ее сравнения лучше использовать не менее двух учебников, учебных

пособий. Студент вправе сам придерживаться любой из представленных в учебниках точек зрения по спорной проблеме (в том числе отличной от преподавателя), но при условии достаточной аргументации.

Важным источником подготовки к зачету является конспект лекций, где учебный материал дается в систематизированном виде, основные положения его детализируются, подкрепляются современными фактами и информацией, которые в силу новизны не вошли в печатные источники. В ходе подготовки к зачету студентам необходимо обращать внимание не только на уровень запоминания, но и на степень понимания излагаемых проблем.

К зачету допускаются студенты, выполнившие все необходимые задания, предусмотренные рабочей программой дисциплины.

Зачет принимается лектором по вопросам, охватывающим весь пройденный материал дисциплины. На подготовку к зачету отводится время в период зачетно-экзаменационной сессии. На подготовку к ответу по вопросам к зачету студенту дается 1 академический час (45 минут) с момента получения билета. По окончании ответа экзаменатор может задать студенту дополнительные и уточняющие вопросы. Положительным также будет стремление студента изложить различные точки зрения на рассматриваемую проблему, выразить свое отношение к ней, применить теоретические знания на практике. Результаты зачета объявляются студенту после окончания ответа в день сдачи

Методические рекомендации по подготовке к зачету (экзамену)

Студенты сдают зачеты (экзамены) в конце теоретического обучения. К зачету (экзамену) допускается студент, выполнивший в полном объеме задания, предусмотренные в рабочей программе. В случае пропуска каких-либо видов учебных занятий по уважительным или неуважительным причинам студент самостоятельно выполняет и сдает на проверку в письменном виде общие или индивидуальные задания, определяемые преподавателем.

Зачет (экзамен) по теоретическому курсу проходит в устной или письменной форме (определяется преподавателем) на основе перечня вопросов, которые отражают содержание действующей рабочей программы учебной дисциплины.

Студентам рекомендуется:

- готовиться к зачету (экзамену) в группе (два-три человека);
- внимательно прочитать вопросы к зачету (экзамену);
- составить план ответа на каждый вопрос, выделив ключевые моменты материала;
- изучив несколько вопросов, обсудить их с однокурсниками.

Ответ должен быть аргументированным.

Результаты сдачи зачетов оцениваются отметкой «зачтено» или «незачтено». Результаты сдачи экзаменов оцениваются отметкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

По подготовке к практическим занятиям

Цель практических занятий – углубление, расширение, детализация знаний, полученных на лекциях в обобщенной форме, содействие выработке умений использовать теоретический материал для решения практических задач в области изучаемой дисциплины и навыков, необходимых для формирования компетенций по дисциплине.

Студентам следует:

- проводить предварительную подготовку к практическому занятию, просматривая конспекты лекций, рекомендованную литературу, Интернет-ресурсы;
- приносить с собой рекомендованную преподавателем к конкретному занятию литературу;
- в начале занятий задать преподавателю вопросы по материалу, вызвавшему затруднения в ходе самостоятельной работы;
- соотносить теоретический материал с современным состоянием дел, так как в содержании предмета могут появиться изменения, дополнения, которые не всегда отражены в учебной литературе;
- доводить каждое задание до окончательного решения, демонстрировать понимание проведенных расчетов (анализов, ситуаций);
- в случае затруднений обращаться к преподавателю;
- в ходе устного опроса не отвлекаться, давать конкретные, четкие ответы по существу вопросов.

Студентам, пропустившим занятия (независимо от причин), или не выполнившим рассматриваемые на занятии задания, рекомендуется не позже чем в двухнедельный срок явиться на консультацию к преподавателю и отчитаться по теме занятия.

11.7. Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Профессорско-преподавательский состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

Предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных

формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования).

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Индивидуальные задания выполняются методом вычислительного эксперимента.

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов при тестировании с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

12. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Информационную поддержку освоения дисциплины осуществляет библиотека Института, которая обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда на 01.03.2021 г составляет более 405 000 экз.

Библиотека располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. Библиотека обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Института и Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

12.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

а) основная литература

Основная литература	Режим доступа	Обеспеченность
О-1. Дзялошинский, И. М. Деловые коммуникации. Теория и практика: учебник для бакалавров / И. М. Дзялошинский, М. А. Пильгун. – М.: Издательство Юрайт, 2019. – 433 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
О-2. Кузнецов И.Н. Деловое общение: Учебное пособие для бакалавров / И.Н. Кузнецов. – Ростов н/Д: Феникс, 2014. – 335 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да

б) дополнительная литература

Дополнительная литература	Режим доступа	Обеспеченность
Д-1. Деловые коммуникации. Учебное пособие для бакалавров направлений подготовки 38.03.01 Экономика, 38.03.02 Менеджмент, 43.03.01 Сервис, 15.03.02 Технологические машины и оборудование всех форм обучения в вузе / ФГБОУ ВО «РХТУ им. Д.И. Менделеева» Новомосковский институт (филиал); Сост.: Ситкевич Н.В., Шатрова Т.И., Гордова Э.Е. Новомосковск, 2022. – 119 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да

Д-2. Гордова Э. Е. Философское исследование этических отношений в бизнесе // ГОУ ВПО «РХТУ им. Д. И. Менделеева», Новомосковский институт (филиал). - Новомосковск, 2011. 176 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
Д-3. Руденко А. М. Культура речи и деловое общение в схемах и таблицах: учебное пособие / А. М. Руденко – Ростов н/Д: Феникс, 2015. – 334 с. : ил.	Библиотека НИ РХТУ	Да

12.2. Информационные и информационно-образовательные ресурсы

При освоении дисциплины студенты должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

ЭБС «Издательство «Лань» (договор № 33.03-П-3.1-5182/2022 от 26.09.2022г.; договор № 33.03-Л-3.1-5181/2022 от 26.09.2022г. Срок действия с 26.09.2022г. по 25.09.2023г.) - <https://e.lanbook.com/>
ЭБС «Электронное издательство ЮРАЙТ» (договор № 33.03-Л-3.1-6138/2023 от 20.04.2023г. Срок действия с 20.04.2023г. по 19.04.2024г.) - <https://urait.ru/>
ЭБС «ZNANIUM» (договор № 769 эбс / 33.02-П-3.1-6158/2023 ИКЗ 2217707072637770701001000900115814244 от 24.04.2023г. Срок действия с 24.04.2023г. по 23.04.2024г.) - <https://znanium.com/>
ЭБС «Консультант студента» (договор № 818КС/01-2023/33.02-Л-3.1-6152/2023 от 26.04.2023г. Срок действия с 26.04.2023г. по 25.04.2024г.) - <https://studentlibrary.ru/>
Научная электронная библиотека «КиберЛенинка» - <https://cyberleninka.ru/>
Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU - <https://elibrary.ru/>

- Интернет-версия справочно-правовой системы «Гарант» (информационно-правовой портал «Гарант.ру») - <http://garant.ru/>
- Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» - <http://window.edu.ru/>
- Российская государственная библиотека (РГБ) (информационно-справочная система) - <http://olden.rsl.ru/>
- Российская национальная библиотека (информационно-справочная система) - <http://nlr.ru/>
- Российская Книжная Палата (информационно-справочная система) - <http://www.bookchamber.ru/>
- Профессиональная база данных. Энциклопедия - <http://uor-nsk.ru/>
- Профессиональная база данных «Oxford dictionaries» (Оксфордские словари) - <http://www.natcorp.ox.ac.uk/>
- Портал для аспирантов - <http://aspirantura.spb.ru/>
- Электронный ресурс «Все для студента» - <https://twirpx.com/>

13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспеченные доступом в электронную информационно-образовательную среду Института, помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Приспособленность помещений для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья
<i>Лекционная аудитория</i>	Учебная мебель, переносная презентационная техника (ноутбук, проектор, экран; постоянное хранение в ауд. 427).	приспособлено*
<i>Аудитория для проведения занятий семинарского типа</i>	Учебная мебель, переносная презентационная техника (ноутбук, проектор, экран; постоянное хранение в ауд. 428).	приспособлено*
<i>Аудитория для групповых и индивидуальных консультаций обучающихся</i>	Учебная мебель, переносная презентационная техника (ноутбук, проектор, экран; постоянное хранение в ауд. 425).	приспособлено*
<i>Аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации</i>	Учебная мебель, переносная презентационная техника (ноутбук, проектор, экран; постоянное хранение в ауд. 428).	приспособлено*
<i>Аудитория для самостоятельной работы студентов</i>	Учебная мебель. Компьютеры в сборке (2 шт.) с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, доступом к сети «Интернет»,	приспособлено*

(ауд. 350-а)	электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога НИ РХТУ, системе управления учебными курсами Moodle. Принтер	
--------------	--	--

* Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья есть возможность проводить лекционные занятия и занятия семинарского типа на 1-ых этажах учебных корпусов. Возле входных дверей в учебные корпуса установлен звонок в дежурную сотруднику. Предусмотрены широкие дверные проемы. Имеются специализированные кабинеты для самостоятельной и индивидуальной работы, оснащенные ПК.

Программное обеспечение

1. Операционная система - MS Windows 7, бессрочная лицензия в рамках подписки Azure Dev Tools for Teaching (бывший Microsoft Imagine Premium (бывший DreamSpark - [The Novomoskovsk university \(the branch\) - EMDEPT - DreamSpark Premium](#) <http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897>. Номер учетной записи e5: 100039214))
2. MS Word, MS Excel, MS PowerPoint из пакета MS Office 365A1 распространяется под лицензией в рамках подписки Azure Dev Tools for Teaching (бывший Microsoft Imagine Premium (бывший DreamSpark - [The Novomoskovsk university \(the branch\) - EMDEPT - DreamSpark Premium](#) <http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897>. Номер учетной записи e5: 100039214))
3. Архиватор 7zip (распространяется под лицензией GNU LGPL license)
4. Adobe Acrobat Reader - ПО [Acrobat Reader DC](#) и мобильное приложение Acrobat Reader являются бесплатными и доступны для корпоративного распространения (<https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html>).
5. Браузер Mozilla FireFox (распространяется под лицензией Mozilla Public License 2.0 (MPL))

Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; раздаточный материал к разделам лекционного курса;

Электронные образовательные ресурсы: учебно-методические разработки в электронном виде; справочные материалы в печатном и электронном виде; кафедральная библиотека электронных изданий

14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Раздел дисциплины	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки*
Раздел 1. Деловые коммуникации как социально-психологическая категория	Знать: - основы делового общения, принципы и методы организации деловых коммуникаций; - сущность деловой коммуникации, ее составляющих и роль в деловой сфере общественных отношений;	yo, ДЗ
Раздел 2. Перцептивная сторона общения	- основы речевой, логической и психологической и невербальной культуры делового общения;	yo, ДЗ
Раздел 3. Коммуникативная сторона общения	- нормы поведения, способствующие развитию сотрудничества, в том числе и в отношении лиц, имеющих ОВЗ.	yo, ДЗ
Раздел 4. Интерактивная сторона общения	Уметь: - анализировать деловые ситуации и эффективно воздействовать на них;	yo, ДЗ
Раздел 5. Механизмы воздействия в процессе коммуникаций	- определять социально-психологические особенности деловых партнеров; - использовать знания в области проведения деловых переговоров для реализации профессиональных навыков;	yo, ДЗ КР
Раздел 6. Формы деловых коммуникаций	- эффективно взаимодействовать с деловыми партнерами, реализуя комфортно-психологическое общение и разнообразные стратегии и тактики, ориентированные на достижение компромисса и сотрудничества;	yo, ДЗ
Раздел 7. Конфликты в процессе деловых коммуникаций	- выстраивать деловые контакты с представителями различных социальных групп, а также лицами, имеющими инвалидность или ограниченные возможности здоровья.	yo, ДЗ
Раздел 8. Этические формы и национальные особенности деловых коммуникаций	Владеть:	yo, ДЗ, Т

	<ul style="list-style-type: none"> - навыками и средствами продуктивного общения в деловой сфере; - использованием профессиональных и деловых качеств для получения максимального результата; - навыками достижения коммуникативной цели; - технологиями эффективного ведения разных форм коммуникаций, в том числе инклюзивных; - использованием профессиональных и деловых качеств для получения максимального результата. 	
--	---	--

*уо – оценка при устном опросе

ДЗ – оценка за выполнение домашней работы (подготовка доклада)

Т – выполнение теста

КР – оценка за контрольную работу

АННОТАЦИЯ
рабочей программы дисциплины
Б1.О.38 «Деловые коммуникации»

1 Общая трудоемкость (з.е./ час): 2/72. Контактная работа 34 часов, из них: лекционные 16, практические занятия 18. Самостоятельная работа студента 38 часов. Форма промежуточного контроля: зачет. Дисциплина изучается на 2 курсе в 3 семестре.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Деловые коммуникации» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1 Дисциплины (модули). Является обязательной для освоения в 3 семестре на 2 курсе.

Для освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в рамках изучения следующих дисциплин: «Иностранный язык», «Философия».

3 Цель и задачи освоения учебной дисциплины

Целью освоения дисциплины «Деловые коммуникации» является подготовка студентов в области теоретических знаний и формирования практических навыков коммуникативных практик в деловой сфере и межличностных отношениях.

Задачами преподавания дисциплины являются:

- приобретение знаний о природе и сущности общения и коммуникационных процессах управления;
- получение определенного уровня умений ведения деловых переговоров, встреч, совещаний, телефонных разговоров;
- приобретение и формирование навыков позитивного общения на основе взаимопонимания, преодоления коммуникативных барьеров, личного влияния и коммуникативной компетентности будущего специалиста.

4 Содержание дисциплины

Деловые коммуникации как социально-психологическая категория. Перцептивная сторона общения. Коммуникативная сторона общения. Интерактивная сторона общения. Механизмы воздействия в процессе коммуникаций. Формы деловых коммуникаций. Конфликты в процессе деловых коммуникаций. Этические формы и национальные особенности деловых коммуникаций

5 Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы

В результате освоения ОПОП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими компетенциями и индикаторами достижения компетенций:

Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде (УК-3):

- определяет свою роль в команде, исходя из стратегии сотрудничества для достижения поставленной цели (УК-3.1);

- при реализации своей роли в команде учитывает особенности поведения других членов команды (УК-3.2).

Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах) (УК-4):

- выбирает стиль общения на государственном языке РФ и иностранном языке в зависимости от цели и условий партнерства; адаптирует речь, стиль общения и язык жестов к ситуациям взаимодействия (УК-4.1);

- ведет деловую переписку на государственном языке РФ и иностранном языке с учетом особенностей стилистики официальных и неофициальных писем и социокультурных различий в формате корреспонденции (УК-4.3);

- представляет свою точку зрения при деловом общении и в публичных выступлениях (УК-4.4).

- Способен использовать базовые дефектологические знания в социальной и профессиональной сферах (УК-9)

- Совершенствует свою речевую культуру и обладает представлениями о принципах взаимодействия в различных сферах жизнедеятельности, с учетом ментальных, социально-психологических и культурных особенностей лиц с ограниченными возможностями здоровья (УК-9.1)

- Планирует и осуществляет профессиональную деятельность, принимая во внимание необходимость приобщения к историческим, социокультурным и коммуникативным ценностям лиц, имеющих инвалидность или ограниченные возможности здоровья (УК-9.2)

- Взаимодействует с лицами, имеющими ограниченные возможности здоровья или инвалидность, в социальной и профессиональной сферах на основе индивидуально- ориентированного сознания и поведения по отношению к данной категории людей (УК-9.3)

В результате сформированности компетенции студент должен:

Знать:

- основные категории и понятия дисциплины «Деловые коммуникации»;
- общие принципы организации общения;
- психологические характеристики и типы субъектов коммуникативного процесса;
- причины возникновения и виды конфликтов в процессе коммуникации, их конструктивные и деструктивные последствия;
- методы управления конфликтами и пути их разрешения;
- техники и виды подготовки к написанию текстов;
- грамматические особенности официально-делового стиля и этикетные формулы делового письма;
- правила подготовки публичного выступления;
- основные формы речевого делового общения; нормы речевого этикета;
- особенности деловой коммуникации с лицами, имеющими ограниченные возможности здоровья;

Уметь:

- применять знания психологической стороны деловых коммуникаций в своей деятельности;
- строить межличностные отношения в деловой сфере с учетом цели коммуникации и индивидуально-психологических качеств партнера;
- организовывать деловые мероприятия (совещания, брифинги, переговоры, пресс-конференции, презентации и пр.) на основе требований, принципов и технологий делового партнерства и сотрудничества;
- предупреждать конфликты и выбирать правильную стратегию поведения в конфликтной ситуации;
- соблюдать правила русского речевого этикета и невербальной коммуникации;
- различать жанры деловых документов по назначению;
- уметь составлять частные деловые документы в профессиональной сфере;
- эффективно взаимодействовать с деловыми партнерами, имеющими ограниченные возможности здоровья.

Владеть:

- технологиями деловых коммуникаций, широким набором коммуникативных приемов и техникой установления контакта с собеседником, создания атмосферы доверительного общения, организации обратной связи с целью их эффективного использования в профессиональной деятельности;
- методами познания личности партнера по общению;
- навыками проведения деловых бесед и переговоров с высоким уровнем психологической культуры;
- навыками профилактики и нейтрализации межличностных и межгрупповых конфликтов;
- навыками публичного выступления;
- нормами языкового оформления и редактирования делового и научного документа с использованием современных технологий;
- навыками коммуникации с лицами, имеющими ограниченные возможности здоровья.

6. Виды учебной работы и их объем

Семестр 3

Вид учебной работы	Объем, акад. ч.			в том числе в форме практической подготовки, акад. ч.
	з.е.	акад. ч	астр. ч.	
Общая трудоемкость дисциплины	2	72	54	
Контактная работа обучающегося с педагогическими работниками (всего)	0,94	34	25,5	
Контактная работа - аудиторные занятия:	0,94	34	25,5	
В том числе:				
Лекции	0,44	16	13,5	
Практические занятия	0,5	18	25,5	
Самостоятельная работа (всего):	1,06	38	28,5	
в том числе:				
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	0,94	34	25,5	
Самостоятельная работа (подготовка к зачету)	0,11	4	3	
Форма(ы) контроля:				зачет

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Нормативные документы, используемые при разработке основной образовательной программы

Нормативную правовую базу разработки рабочей программы дисциплины составляют:

Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с учетом дополнений и изменений);

Федеральный закон от 31.07.2020 г №304-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся»;

«Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования — программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры», утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 05.04.2017 г N 301;

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) (ФГОС-3++) по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 9 августа 2021 г. № 730 (Зарегистрировано в Минюсте России 3 сентября 2021 г. N 64887);

Положение о практической подготовке обучающихся, утвержденное приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации и Министерства просвещения Российской Федерации от 5 августа 2020 г. N 885/390 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 11 сентября 2020 г., регистрационный N 59778);

Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн)

Устав ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И. Менделеева;

Положение о Новомосковском институте (филиале) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Локальные нормативные акты Новомосковского института (филиала) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Положение о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятым решением Ученого совета НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019;

Положения об электронной информационно-образовательной среде Новомосковского института (филиала) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»

Основная профессиональная образовательная программа (далее – Программа, ОПОП) составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (уровень бакалавриата) по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 5 августа 2020 г. N 885/390 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 11 сентября 2020 г., регистрационный N 59778) (ФГОС ВО), рекомендациями Учебно-методической комиссии НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой *Автоматизации производственных процессов* НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева (далее – Институт). Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение 5 семестра.

Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в Институте системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий полностью или частично.

2. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

- способностью выбирать рациональные методы и средства определения эксплуатационных характеристик оборудования, средств и систем автоматизации и их технического оснащения;
- способностью составлять техническую документацию на приобретение нового оборудования, средств и систем автоматизации, их технического оснащения, запасных частей; осуществлять подготовку технических средств к ремонту;
- способностью участвовать в работах по приемке и внедрению в производство средств и систем автоматизации и их технического оснащения.

Задачами преподавания дисциплины являются:

- приобретение знаний программного и аппаратного обеспечения для информационных и автоматизированных систем;
- приобретение знаний о моделях компонентов информационных систем, включая модели баз данных, модели и интерфейсов «человек – электронно-вычислительная машина»;
- формирование и развитие умений устанавливать программное и аппаратное обеспечение для информационных и автоматизированных систем;
- формирование и развитие умений разрабатывать модели компонентов информационных систем, включая модели баз данных, модели и интерфейсов «человек – электронно-вычислительная машина»;
- приобретение и формирование навыков настраивания программного и аппаратного обеспечения для информационных и автоматизированных систем;
- приобретение и формирование навыков построения моделей компонентов информационных систем, включая модели баз данных, модели и интерфейсов «человек – электронно-вычислительная машина».

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина **Б1.В.01 Управляющие вычислительные комплексы** относится к **Вариативной** части блока 1 Дисциплины (модули).

Для освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в рамках изучения следующих дисциплин: Теория автоматического управления, Технические средства автоматизации.

4. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций и индикаторов их достижения**:

В результате освоения ООП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими компетенциями и индикаторами достижения компетенций:

Профессиональные компетенции (ПК) и индикаторы их достижения

Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК
ПК-2. Разработка средств автоматизации для сложных технологических процессов	ПК-2.1. Определение общей схемы системы автоматизированного и автоматического управления сложным технологическим процессом
	ПК-2.4. Реализация схемы автоматизированного и автоматического управления сложным технологическим процессом
	ПК 2.5. Проверка эффективности реализованной схемы автоматизированного и автоматического управления сложным технологическим процессом

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

Знать:

- современную номенклатуру программно-технических средств автоматизации технологических процессов;
- принципы построения и функционирования типовых технических средств автоматизированных систем

управления;
- новые технологии в современных системах управления.

Уметь:

- определять статические, динамические, надёжностные и другие характеристики технических средств автоматизации;
- осуществлять выбор программно-технических средств из многообразия номенклатуры для решения задач автоматизации в конкретных приложениях;
- выбирать современные технических средств автоматизации для построения автоматизированных и автоматических систем управления промышленными процессами, оборудованием и вводом их в действие.

Владеть:

- навыками анализировать количественное влияние параметров устройств преобразования информации и автоматических регуляторов на динамику автоматической системы регулирования;
- навыками конструировать из типовых элементов и модулей технические решения автоматизации с заданными функциями контроля и управления;
- навыками разрабатывать программное обеспечение для РС-совместимых контроллеров на технологических языках программирования.

5. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Общая трудоемкость (з.е./ час): 4/144. Контактная работа аудиторная 69,8 час., из них: лекционные 34 час., лабораторные – 34 час., практические – 0 час. Самостоятельная работа студента 38,6 час. Форма промежуточного контроля: экзамен. Дисциплина изучается на 3 курсе в 5 семестре.

Вид учебной работы	Объем		в том числе в форме практической подготовки	
	з.е.	акад. ч.	з.е.	акад. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	4	144		
Контактная работа - аудиторные занятия:	1,939	69,8		
Лекции	0,944	34		
Практические занятия (ПЗ)				
Лабораторные работы (ЛР)	0,944	34	0,944	34
Консультация перед экзаменом	0,028	1		
Самостоятельная работа	1,072	38,6		
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	0,556	20		
Подготовка к лабораторным работам (ЛР)	0,517	18,6		
Подготовка к практическим занятиям (ПЗ)				
Форма (ы) контроля: экзамен				
Экзамен	0,989	35,6		
Контактная работа - промежуточная аттестация	0,022	0,8		
Подготовка к экзамену.	0,989	35,6		

6. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	ак. часов								
		Всего	в т.ч. в форме практ. подг.	Лекции	в т.ч. в форме практ. подг.	Прак. зан.	в т.ч. в форме практ. подг.	Лаб. работы	в т.ч. в форме практ. подг.	Сам. работа
1.	Раздел 1. Требования к современным системам управления производством	10		4						6
1.1	Уровни в интегрированной системе автоматизации	7		3						4

1.2	Преимущества современного подхода к построению АСУТП	3		1					2
2.	Раздел 2. Особенности программирования ПЛК	22		6			10		6
2.1	Цели использования стандарта МЭК 61131 при программировании ПЛК	3		1					2
2.2	Язык ST	7		1			4		2
2.3	Язык IL	1		1					
2.4	Язык FBD	9		1			6		2
2.5	Язык LD	1		1					
2.6	Язык SFC	1		1					
3.	Раздел 3. Системы диспетчерского контроля и сбора данных	39		6			24		9
3.1	Определение, состав, свойства и функции SCADA-систем	7		2					5
3.2	Этапы создания систем диспетчерского контроля	0,5		0,5					
3.3	Система CoDeSys	9,5		1,5			6		2
3.4	Система TraceMode	22		2			18		2
4.	Раздел 4. Распределенная система управления. Топология сети	12		6					6
4.1	Понятие PCU, сравнение распределенной и локальной системы управления	4		2					2
4.2	Топология сети. Физическая и логическая топология. Шинная, кольцевая, звездная, смешанная, иерархическая, ячеистая топология. Преимущества и недостатки.	8		4					4
5	Раздел 5. Семнуровневая эталонная модель взаимодействия открытых систем	12		6					6
5.1	Модель OSI. Физический, канальный, сетевой, транспортный, сессионный, представительный, прикладной уровни.	3		1					2
5.2	Средства для работы с сетями. Повторитель, концентратор, мост, маршрутизатор, шлюз.	3		1					2
5.3	Среда передачи данных в промышленных сетях. Проводные, кабельные, беспроводные каналы связи.	4		3					1

5.4	Методы организации доступа к линии связи. Централизованный и децентрализованный метод.	2		1					1
6	Раздел 6. Открытые промышленные сети	11,6		6					5,6
6.1	Характеристики и классификация промышленных сетей	1		1					
6.2	Сенсорные сети	4		2					2
6.3	Контроллерные сети	3,8		2					1,8
6.4	Универсальные сети	2,8		1					1,8
	ИТОГО	106,6		34				34	38,6
	Консультация	1							
	Контроль аттестации	0,8							
	Экзамен	35,6							
	ИТОГО	144		34				34	39

6.2. Содержание разделов дисциплины

Раздел №1. Требования к современным системам управления производством

- 1.1 Уровни в интегрированной системе автоматизации
- 1.2 Преимущества современного подхода к построению АСУТП

Раздел №2 Особенности программирования ПЛК

- 2.1 Цели использования стандарта МЭК 61131 при программировании ПЛК
- 2.2 Язык ST
- 2.3 Язык IL
- 2.4 Язык FBD
- 2.5 Язык LD
- 2.6 Язык SFC

Раздел №3 Системы диспетчерского контроля и сбора данных

- 3.1 Определение, состав, свойства и функции SCADA-систем
- 3.2 Этапы создания систем диспетчерского контроля
- 3.3 Система CoDeSys
- 3.4 Система TraceMode

Раздел №4 Распределенная система управления. Топология сети

- 4.1 Понятие PCY, сравнение распределенной и локальной системы управления
- 4.2 Топология сети. Физическая и логическая топология. Шинная, кольцевая, звездная, смешанная, иерархическая, ячеистая топология. Преимущества и недостатки

Раздел №5 Семиуровневая эталонная модель взаимодействия открытых систем

- 5.1 Модель OSI. Физический, канальный, сетевой, транспортный, сессионный, представительный, прикладной уровни.
- 5.2 Средства для работы с сетями. Повторитель, концентратор, мост, маршрутизатор, шлюз
- 5.3 Среда передачи данных в промышленных сетях. Проводные, кабельные, беспроводные каналы связи.
- 5.4 Методы организации доступа к линии связи. Централизованный и децентрализованный метод

Раздел №6 Открытые промышленные сети

- 6.1 Характеристики и классификация промышленных сетей
- 6.2 Сенсорные сети
- 6.3 Контроллерные сети
- 6.4 Универсальные сети

7. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

В результате освоения дисциплины студент должен:		Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3	Раздел 4	Раздел 5	Раздел 6
Знать:							
1	современную номенклатуру программно-технических средств автоматизации технологических процессов	+					
2	принципы построения и функционирования типовых технических средств автоматизированных систем управления;					+	
3	- новые технологии в современных системах управления.			+	+		+
Уметь:							
1	- определять статические, динамические, надёжные и другие характеристики технических средств автоматизации;			+			
2	- осуществлять выбор программно-технических средств из многообразия номенклатуры для решения задач автоматизации в конкретных приложениях;				+		+
3	- выбирать современные технических средств автоматизации для построения автоматизированных и автоматических систем управления промышленными процессами, оборудованием и вводом их в действие				+	+	
Владеть:							
1	навыками анализировать количественное влияние параметров устройств преобразования информации и автоматических регуляторов на динамику автоматической системы регулирования		+				
2	навыками конструировать из типовых элементов и модулей технические решения автоматизации с заданными функциями контроля и управления		+			+	+
3	навыками разрабатывать программное обеспечение для РС-совместимых контроллеров на технологических языках программирования		+	+	+	+	

В результате освоения дисциплины студент должен овладеть следующими компетенциями и индикаторами их достижения:

Профессиональные компетенции (ПК) и индикаторы их достижения

Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения УК	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3	Раздел 4	Раздел 5	Раздел 6
1	ПК-2. Разработка средств автоматизации для сложных технологических процессов						
	ПК-2.1. Определение общей схемы системы автоматизированного и автоматического управления сложным технологическим процессом		+				
	ПК-2.4. Реализация схемы автоматизированного и автоматического управления сложным технологическим процессом			+	+	+	+
	ПК 2.5. Проверка эффективности реализованной схемы автоматизированного и автоматического управления сложным технологическим процессом	+					

8. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

8.1. Практические занятия

Практические занятия по дисциплине не предусмотрены.

8.2. Лабораторные занятия

Выполнение лабораторного практикума способствует закреплению учебного материала, изучаемого в дисциплине «*Управляющие вычислительные комплексы*», позволяет освоить методы работы в SCADA системе TraceMode, системе CoDeSys, получить навыки разработки программного обеспечения ПЛК на языках стандарта МЭК 61131-3.

Лабораторные работы и разделы, которые они охватывают

№ п.	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Часы
1.	Раздел 2	Разработка простейшего проекта в TraceMode	10
2.	Раздел 3	Разработка логической системы управления в TraceMode	8
3.	Раздел 3	Разработка одноконтурной системы управления в TraceMode	8
4.	Раздел 3	Основы программирования ОВЕН ПЛК-150 на базе CoDeSys	8

9. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Самостоятельная работа проводится с целью освоения знаний и умений по дисциплине и предусматривает:

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами;
- выполнение индивидуальных заданий;
- участие в семинарах, конференциях, проводимых в Институте по тематике дисциплины;
- подготовку к выполнению контрольных работ по материалу лекционного курса;
- подготовку к сдаче *экзамена* по дисциплине.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам надо осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

10. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Оценочные материалы представлены в виде отдельного документа – Фонда оценочных средств, являющегося неотъемлемой частью рабочей программы дисциплины.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) – русский. Для всех видов аудиторных занятий «час» устанавливается продолжительностью 45 минут. Зачетная единица составляет 27 астрономических часов или 36 академических час. Через каждые 45 мин контактной работы делается перерыв продолжительностью 5 мин, а после двух час контактной работы делается перерыв продолжительностью 10 мин.

Сетевая форма реализации программы дисциплины не используется.

Обучающийся имеет право на зачет результатов обучения по дисциплине, если она освоена им при получении среднего профессионального образования и (или) высшего образования, а также дополнительного образования (при наличии) (далее - зачет результатов обучения). Зачтенные результаты обучения учитываются в качестве результатов промежуточной аттестации в установленном в Институте порядке.

11.1. Образовательные технологии

Образовательный процесс при освоении дисциплины основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Возможна реализация ОПОП с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и семинарскими (практическими) занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде. При проведении учебных занятий обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, ролевых игр, тренингов, анализ ситуаций и имитационных моделей, преподавание дисциплин (модулей) в форме курсов, составленных на основе результатов научных исследований, проводимых организацией, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

11.2. Лекции

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов содержания дисциплины.

На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс обеспечивает более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется среднестатистическому студенту на самостоятельное изучение материала.

11.3. Занятия семинарского типа

Семинарские (практические) занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, направлены на отработку навыков, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы дисциплины.

Основной формой проведения семинаров и практических занятий является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также решение задач и разбор примеров и ситуаций при контактной работе. В обязанности преподавателя входят: оказание методической помощи и консультирование студентов по соответствующим темам курса, ответы на вопросы, управление процессом решения задач.

Активность на практических занятиях оценивается по следующим критериям:

- ответы на вопросы, предлагаемые преподавателем;
- участие в дискуссиях;
- выполнение заданий (решение задач);

Доклады и оппонирование докладов проверяют степень владения теоретическим материалом, а также корректность и строгость рассуждений.

Оценивание практических заданий входит в оценку.

11.4. Лабораторные работы

Лабораторный практикум начинается с ознакомления с техникой безопасности.

По каждой лабораторной работе студент оформляет письменный отчет. Текущий контроль на лабораторных работах проводится в виде устных опросов – «защита» по итогам лабораторных работ. Оценивается ход лабораторных работ, достигнутые результаты, качество оформления отчета, своевременность сдачи.

11.5. Самостоятельная работа студента

Для успешного усвоения дисциплины необходимо не только посещать аудиторные занятия, но и вести активную самостоятельную работу. При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- изучить рекомендованную основную и дополнительную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- самостоятельно выполнить индивидуальные задания;
- использовать для самопроверки материала оценочные средства.

Индивидуальное задание оценивается по следующим критериям:

- правильность выполнения задания;
- аккуратность в оформлении работы;
- использование специальной литературы;
- своевременная сдача выполненного задания (указывается преподавателем).

11.6. Методические рекомендации для преподавателей

Основные принципы обучения

1. Цель обучения – развить мышление, выработать мировоззрение; познакомить с идеями и методами науки; научить применять принципы и законы для решения простых и нестандартных задач профессиональной деятельности.

2. Обучение должно органически сочетаться с воспитанием. Нужно развивать в студентах волевые качества и трудолюбие. Ненавязчиво, к месту прививать элементы культуры поведения. В частности, преподаватель должен личным

примером воспитывать в студентах пунктуальность и уважение к чужому времени. Недопустимо преподавание односеместровой учебной дисциплины превращать в многосеместровое. Возникшая академическая задолженность должна быть ликвидирована в период следующего семестра до начала зачетной недели.

3. Обучение должно быть не пассивным (сообщим студентам некоторый объем информации, расскажем, как решаются те или иные задачи), а активным. Нужно строить обучение так, чтобы в овладении материалом основную роль играла память логическая, а не формальная. Запоминание должно достигаться через глубокое понимание.

4. Одно из важнейших условий успешного обучения – умение организовать работу студентов.

5. Отношение преподавателя к студентам должно носить характер доброжелательной требовательности. Для стимулирования работы студентов нужно использовать поощрение, одобрение, похвалу, но не порицание (порицание может применяться лишь как исключение). Преподаватель должен быть для студентов доступным.

6. Необходим регулярный контроль работы студентов. Правильно поставленный, он помогает им организовать систематические занятия, а преподавателю достичь высоких результатов в обучении.

7. Важнейшей задачей преподавателей, ведущих занятия по дисциплине, является выработка у студентов осознания необходимости и полезности знания дисциплины как теоретической и практической основы для изучения профильных дисциплин.

8. С целью более эффективного усвоения студентами материала данной дисциплины рекомендуется при проведении лекционных, практических и лабораторных занятий использовать современные технические средства обучения, а именно презентации лекций, наглядные пособия в виде схем приборов, деталей и конструкций приборов, компьютерное тестирование.

9. Для более глубокого изучения предмета и подготовки ряда вопросов (тем) для самостоятельного изучения по разделам дисциплины преподаватель предоставляет студентам необходимую информацию о использовании учебно-методического обеспечения: учебниках, учебных пособиях, сборниках примеров и задач и описание лабораторных работ, наличии Интернет-ресурсов.

При текущем контроле рекомендуется использовать компьютерное или бланковое тестирование, контрольные коллоквиумы или контрольные работы.

Контрольное (итоговое) тестирование включает в себя задания по всем темам раздела рабочей программы дисциплины.

10. Цель лекции – формирование у студентов ориентировочной основы для последующего усвоения материала методом самостоятельной работы. Содержание лекции должно отвечать следующим дидактическим требованиям:

- изложение материала от простого к сложному, от известного к неизвестному;
- логичность, четкость и ясность в изложении материала;
- возможность проблемного изложения, дискуссии, диалога с целью активизации деятельности студентов;
- опора смысловой части лекции на подлинные факты, события, явления, статистические данные;
- тесная связь теоретических положений и выводов с практикой и будущей профессиональной деятельностью студентов.

Преподаватель, читающий лекционные курсы, должен знать существующие в педагогической практике варианты лекций, их дидактические и воспитывающие возможности, а также их место в структуре процесса обучения.

11. При проведении аттестации студентов важно всегда помнить, что систематичность, объективность, аргументированность – главные принципы, на которых основаны контроль и оценка знаний студентов. Знание критериев оценки знаний обязательно для преподавателя и студента.

Организация лабораторного практикума

Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении дисциплины. Каждый студент за один семестр должен выполнить по индивидуальному графику 10 лабораторных работ. неделю до начала лабораторного практикума.

Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении дисциплины. Каждый студент должен выполнить 5 лабораторных работ за семестр.

Все студенты перед началом работы в лаборатории проходят инструктаж по технике безопасности. Каждый студент в специальном журнале ставит свою подпись о том, что он прослушал инструктаж по технике безопасности работы в лаборатории и обязуется выполнять все пункты инструкции по технике безопасности.

1. Студенты не допускаются к работе в лаборатории в верхней одежде.

2. Студент допускается к выполнению работы только после «допуска», т.е. проверки преподавателем готовности студента.

3. Студентам, пропустившим занятия по уважительным причинам (имеется допуск из деканата), предоставляется возможность ее выполнения во время указанное ведущим преподавателем. Студентам, пропустившим занятия по неуважительным причинам, предоставляется возможность ее выполнения в зачетную неделю на «дублиерском» занятии во время указанное ведущим преподавателем. Студенты, нуждающиеся в дополнительной подготовке, могут воспользоваться услугами Центра дополнительного образования и профессиональной подготовки.

4. В течение одного занятия, как правило, допускается выполнение не более одной лабораторной работы.

5. Не допускается совместная работа 2-х и большего числа студентов за одним компьютером.

6. Журнал преподавателя хранится в преподавательской. Правила ведения журнала преподавателя.

1. В графе журнала учета выполненных студентами лабораторных работ делается отметка о выполнении. Если работа

«защищена», делается отметка о защите с указанием даты.

2. В случае отсутствия студента на лабораторном занятии в журнале учета выполненных студентами лабораторных работ пишется «нб».

3. Около работы, пропущенной по уважительной причине (допуск из деканата), пишется «ув».

11.7. Методические указания для студентов

По подготовке к лекционным занятиям

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления теоретических знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет. Студентам необходимо:

1. перед каждой лекцией просматривать рабочую программу дисциплины;
2. перед следующей лекцией необходимо просмотреть по конспекту материал предыдущей.

При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале не удалось, необходимо обратиться к лектору или к преподавателю на практических занятиях. Не оставляйте «белых пятен» в освоении материала!

По самостоятельному выполнению индивидуальных заданий

Усвоение материала дисциплины во многом зависит от осмысленного выполнения домашнего задания.

При решении задач целесообразно руководствоваться следующими правилами.

1. Прежде всего, нужно хорошо вникнуть в условие задачи, записать кратко ее условие.
2. Если позволяет характер задачи, обязательно сделайте рисунок, поясняющий ее сущность.
3. За редкими исключениями, каждая задача должна быть сначала решена в общем виде (т.е. в буквенных обозначениях, а не в числах), причем искомая величина должна быть выражена через заданные величины.
4. Получив решение в общем виде, нужно проверить, правильную ли оно имеет размерность.
5. Если это возможно, исследовать поведение решения в предельных случаях.
6. В тех случаях, когда в процессе нахождения искомых величин приходится решать систему нескольких громоздких уравнений, целесообразно сначала подставить в эти уравнения числовые значения коэффициентов и лишь затем определять значения искомых величин.
7. При подстановке в уравнение числовых значений обозначенных величин, обратите внимание на то, чтобы все эти значения были в одной и той же системе единиц. Чтобы облегчить определение порядка вычисляемой величины, полезно представить исходные величины в виде чисел, близких к единице, умноженных на 10 в соответствующей степени (например, вместо 24 700 подставить $2,47 \cdot 10^4$, вместо 0,00086 – число $0,86 \cdot 10^{-3}$ и т. д.).
8. Получив числовой ответ, нужно оценить его правдоподобность. Такая оценка может в ряде случаев обнаружить ошибочность полученного результата.

Решение задач принесет наибольшую пользу только в том случае, если обучающийся решает задачи самостоятельно. Решить задачу без помощи, без подсказки часто бывает нелегко и не всегда удается. Но даже не увенчавшиеся успехом попытки найти решение, если они предпринимались достаточно настойчиво, приносят ощутимую пользу, так как развивают мышление и укрепляют волю. Решение задач ни в коем случае не следует откладывать на последний вечер перед занятиями, как, к сожалению, нередко поступают студенты. В этом случае более сложные и притом наиболее содержательные и полезные задачи заведомо не могут быть решены. В рекомендуемых учебниках и сборниках задач, в разделе, в котором помещены задачи для решения, имеются примеры (рассмотренные задачи). Поэтому толчком к решению данной задачи может послужить ознакомление с несколькими решенными задачами.

По подготовке к лабораторному практикуму

1. Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении курса РРС. Каждый студент за один семестр должен выполнить по индивидуальному графику 5 (если специально не оговорено) лабораторных работ, указанных в «маршрутном» листе. График работ студент получает за неделю до начала лабораторного практикума.

2. Каждый студент перед началом семестра получает полный комплект литературы - набор учебных пособий, в которых помещены описания лабораторных работ. Инструкции по лабораторным работам, отсутствующим в учебных пособиях, имеются в читальном зале библиотеке и в соответствующей лаборатории на кафедре и каждый студент может получить ее во временное пользование. Описание каждой лабораторной работы содержит достаточно проработанное теоретическое введение, основные расчетные формулы и формулы расчета погрешности, подробное описание лабораторной установки, сценарий проведения лабораторной работы, виды таблиц, для внесения в них результатов измерений, контрольные вопросы, дающие студенту возможность осуществить самоконтроль уровня своей подготовки к работе.

3. Студентам, пропустившим занятия по уважительным причинам (имеется допуск из деканата), предоставляется возможность ее выполнения во время указанное ведущим преподавателем. Студентам, пропустившим занятия по неуважительным причинам, предоставляется возможность ее выполнения в зачетную неделю на «дублерском» занятии во

время, указанное ведущим преподавателем.

4. В течение одного занятия допускается выполнение не более одной лабораторной работы.

5. Не допускается совместная работа 2-х и большего числа студентов за одним компьютером, если это не предусмотрено методическими указаниями к выполнению данной работы.

6. На титульном листе лабораторного журнала должны быть указаны фамилия и инициалы студента, код учебной группы.

По работе с литературой

В рабочей программе дисциплины представлен список основной и дополнительной литературы – это учебники, учебно-методические пособия или указания. Дополнительная литература – учебники, монографии, сборники научных трудов, журнальные и газетные статьи, различные справочники, энциклопедии, Интернет-ресурсы.

Любая форма самостоятельной работы студента (подготовка к семинарскому занятию, докладу и т.п.) начинается с изучения соответствующей литературы как в библиотеке / электронно-библиотечной системе, так и дома. Изучение указанных источников расширяет границы понимания предмета дисциплины.

При работе с литературой выделяются следующие виды записей. Конспект – краткая схематическая запись основного содержания научной работы. Целью является не переписывание произведения, а выявление его логики, системы доказательств, основных выводов. Хороший конспект должен сочетать полноту изложения с краткостью. Цитата – точное воспроизведение текста. Заключается в кавычки. Точно указывается страница источника. Тезисы – концентрированное изложение основных положений прочитанного материала. Аннотация – очень краткое изложение содержания прочитанной работы. Резюме – наиболее общие выводы и положения работы, ее концептуальные итоги.

11.8. Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Профессорско-преподавательский состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

Предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производится с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования).

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Лабораторные работы выполняются методом вычислительного эксперимента.

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов при тестировании с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

12. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Информационную поддержку освоения дисциплины осуществляет библиотека Института, которая обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда на 01.03.2021 г составляет более 405 000 экз.

Библиотека располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. Библиотека обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Института и Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

12.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

а) основная литература

Основная литература	Режим доступа	Обеспеченность
Интегрированные системы проектирования и управления. SCADA : учебное пособие / Х. Н. Музипов, О. Н. Кузяков, С. А. Хохрин [и др.]. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 408 с. — ISBN 978-5-8114-3265-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/213209 (дата обращения: 21.01.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	ЭБС Лань	Да
Герасимов, А. В. Проектирование АСУТП с использованием SCADA-систем : учебное пособие / А. В. Герасимов, А. С. Титовцев. — Казань : КНИТУ, 2014. — 128 с. — ISBN 978-5-7882-1514-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/73383 (дата обращения: 21.01.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	ЭБС Лань	Да
Пьявченко, Т. А. Автоматизированные информационно-управляющие системы с применением SCADA-системы TRACE MODE : учебное пособие / Т. А. Пьявченко. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 336 с. — ISBN 978-5-8114-1885-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/212153 (дата обращения: 21.01.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	ЭБС Лань	Да

б) дополнительная литература

Основная литература	Режим доступа	Обеспеченность
Федотов, А. В. Компьютерное управление в производственных системах : учебное пособие для вузов / А. В. Федотов, В. Г. Хомченко. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — ISBN 978-5-8114-8065-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/171424 (дата обращения: 21.01.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	ЭБС Лань	Да

12.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

Презентации к лекциям

Методические рекомендации по выполнению лабораторных работ.

12.3. Информационные и информационно-образовательные ресурсы

При освоении дисциплины студенты должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

1. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: <http://window.edu.ru/>

(дата обращения: 1.09.2022).

2. Сайт кафедры «Автоматизация производственных процессов» НИ РХТУ им.Д.И.Менделеева. URL: <https://www.nirhtu.ru/faculties/cybernetics/app.html> (дата обращения: 1.09.2022).

3. Сайт библиотеки НИ РХТУ им.Д.И.Менделеева. URL: <https://www.nirhtu.ru/administration/library.html> (дата обращения: 10.06.2022).

4. Сайты дисциплины:

URL: <https://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=393>, <https://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=392> (дата обращения: 1.09.2022).

При реализации образовательного процесса используются следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

Электронно-библиотечная система издательства «Лань». Договор № 33.03-Р-3.1-3824/2021 от 26.09.2021г. ИКЗ: 21 1 7707072637 770701001 0020 000 0000 244. Договор № 33.03-Р-3.1-3825/2021 от 26.09.2021г. ИКЗ: 21 1 7707072637 770701001 0020 000 0000 244. Срок действия с 26.09.2021г. по 25.09.2022

Образовательная платформа «Юрайт». Договор 33.03-Л-3.1-4377/2022 на оказание услуг по предоставлению доступа к образовательной платформе ИКЗ 22 1770707263777070100100040015814244 от 16.03.2022г., срок действия с 16.03.2022 по 15.03.2023г.

банк тестовых заданий для текущего контроля освоения дисциплины (общее число вопросов - 50);

13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «*Основы кибернетики*» проводятся в форме аудиторных, лабораторных, практических занятий и самостоятельной работы обучающегося.

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспеченные доступом в электронную информационно-образовательную среду Института, помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Приспособленность помещений для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья
Лекционная аудитория (108 учебный корпус 1, Трудовые Резервы, 29)	Учебная мебель, доска. Презентационная техника: ноутбук, проектор, экран (постоянное место хранения: ауд.109а)	приспособлено для лиц с нарушениями слуха, речи
Аудитория для практических и лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, проведения текущего контроля и промежуточной аттестации (104 учебный корпус 1, Трудовые Резервы, 29)	Учебная мебель, доска. Доступ в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога НИ РХТУ, системе управления учебными курсами Moodle	приспособлено для лиц с нарушениями слуха, речи

Аудитория для лиц с ограниченными возможностями и самостоятельной работы студентов (107 учебный корпус 1, Трудовые Резервы, 29)	Учебная мебель, доска	приспособлено для лиц с нарушениями слуха, речи

13.1. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:

Ноутбук Fujitsu lifebook 2.2 ГГц, 2 ГБ ОЗУ с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, с неограниченным доступом в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога Института, системе управления учебными курсами Moodle, учебно-методическим материалам. Проектор Benq MX503 (характеристики 1 x DLP, 1024x768, световой поток – 2700 лм, соотношение расстояния к размеру изображения: 1.86:1 - 2.04:1, лампа 1x 190 Вт).

13.2. Программное обеспечение

Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа

Название	Назначение	Тип лицензии
MS Windows 10 Pro	Операционная систем	коммерческая
MS Office 2019 Standart	Офисный пакет	коммерческая
Kaspersky Endpoint Security for Windows	Защита рабочих станций	коммерческая 22.08.2022 — 05.09.2023
3S CoDeSys V2.3.9.41	SCADA система	демо-версия
TraceMode 6.10.1	SCADA система	демо-версия
Oracle VM VirtualBox	Среда виртуализации	free

14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Семестр 1

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Раздел 1. Требования к современным системам управления производством	Знает современную номенклатуру программно-технических средств автоматизации технологических процессов; принципы построения и функционирования типовых технических средств автоматизированных систем управления; новые технологии в современных системах управления. Умеет определять статические, динамические, надёжностные и другие характеристики технических средств автоматизации; осуществлять выбор программно-технических средств из многообразия номенклатуры для решения задач автоматизации в конкретных приложениях; выбирать современные технические средств автоматизации для построения автоматизированных и автоматических систем управления промышленными процессами, оборудованием и	Текущий контроль на лабораторных занятиях Оценивание окончательных результатов изучения дисциплины, обеспечивающие достижение планируемых результатов

	<p>вводом их в действие.</p> <p>Владеет навыками анализировать количественное влияние параметров устройств преобразования информации и автоматических регуляторов на динамику автоматической системы регулирования; навыками конструировать из типовых элементов и модулей технические решения автоматизации с заданными функциями контроля и управления; навыками разрабатывать программное обеспечение для РС-совместимых контроллеров на технологических языках программирования.</p>	
Раздел №2 Особенности программирования ПЛК	<p>Знает современную номенклатуру программно-технических средств автоматизации технологических процессов; принципы построения и функционирования типовых технических средств автоматизированных систем управления; новые технологии в современных системах управления.</p> <p>Умеет определять статические, динамические, надёжные и другие характеристики технических средств автоматизации; осуществлять выбор программно-технических средств из многообразия номенклатуры для решения задач автоматизации в конкретных приложениях; выбирать современные технические средства автоматизации для построения автоматизированных и автоматических систем управления промышленными процессами, оборудованием и вводом их в действие.</p> <p>Владеет навыками анализировать количественное влияние параметров устройств преобразования информации и автоматических регуляторов на динамику автоматической системы регулирования; навыками конструировать из типовых элементов и модулей технические решения автоматизации с заданными функциями контроля и управления; навыками разрабатывать программное обеспечение для РС-совместимых контроллеров на технологических языках программирования.</p>	<p>Текущий контроль на лабораторных занятиях</p> <p>Оценивание окончательных результатов изучения дисциплины, обеспечивающие достижение планируемых результатов</p>
Раздел №3 Системы диспетчерского контроля и сбора данных	<p>Знает современную номенклатуру программно-технических средств автоматизации технологических процессов; принципы построения и функционирования типовых технических средств автоматизированных систем управления; новые технологии в современных системах управления.</p> <p>Умеет определять статические, динамические, надёжные и другие характеристики технических средств автоматизации; осуществлять выбор программно-технических средств из многообразия номенклатуры для решения задач автоматизации в конкретных приложениях; выбирать современные технические средства автоматизации для построения автоматизированных и автоматических систем управления промышленными процессами, оборудованием и вводом их в действие.</p>	<p>Текущий контроль на лабораторных занятиях</p> <p>Оценивание окончательных результатов изучения дисциплины, обеспечивающие достижение планируемых результатов</p>

	<p>Владеет навыками анализировать количественное влияние параметров устройств преобразования информации и автоматических регуляторов на динамику автоматической системы регулирования; навыками конструировать из типовых элементов и модулей технические решения автоматизации с заданными функциями контроля и управления; навыками разрабатывать программное обеспечение для РС-совместимых контроллеров на технологических языках программирования.</p>	
<p>Раздел №4 Распределенная система управления. Топология сети</p>	<p>Знает современную номенклатуру программно-технических средств автоматизации технологических процессов; принципы построения и функционирования типовых технических средств автоматизированных систем управления; новые технологии в современных системах управления. Умеет определять статические, динамические, надёжные и другие характеристики технических средств автоматизации; осуществлять выбор программно-технических средств из многообразия номенклатуры для решения задач автоматизации в конкретных приложениях; выбирать современные технических средств автоматизации для построения автоматизированных и автоматических систем управления промышленными процессами, оборудованием и вводом их в действие.</p> <p>Владеет навыками анализировать количественное влияние параметров устройств преобразования информации и автоматических регуляторов на динамику автоматической системы регулирования; навыками конструировать из типовых элементов и модулей технические решения автоматизации с заданными функциями контроля и управления; навыками разрабатывать программное обеспечение для РС-совместимых контроллеров на технологических языках программирования.</p>	<p>Текущий контроль на лабораторных занятиях Оценивание окончательных результатов изучения дисциплины, обеспечивающие достижение планируемых результатов</p>
<p>Раздел №5 Семиуровневая эталонная модель взаимодействия открытых систем</p>	<p>Знает современную номенклатуру программно-технических средств автоматизации технологических процессов; принципы построения и функционирования типовых технических средств автоматизированных систем управления; новые технологии в современных системах управления. Умеет определять статические, динамические, надёжные и другие характеристики технических средств автоматизации; осуществлять выбор программно-технических средств из многообразия номенклатуры для решения задач автоматизации в конкретных приложениях; выбирать современные технических средств автоматизации для построения автоматизированных и автоматических систем управления промышленными процессами, оборудованием и вводом их в действие.</p> <p>Владеет навыками анализировать</p>	<p>Текущий контроль на лабораторных занятиях Оценивание окончательных результатов изучения дисциплины, обеспечивающие достижение планируемых результатов</p>

	<p>количественное влияние параметров устройств преобразования информации и автоматических регуляторов на динамику автоматической системы регулирования; навыками конструировать из типовых элементов и модулей технические решения автоматизации с заданными функциями контроля и управления; навыками разрабатывать программное обеспечение для РС-совместимых контроллеров на технологических языках программирования.</p>	
<p>Раздел №6 Открытые промышленные сети</p>	<p>Знает современную номенклатуру программно-технических средств автоматизации технологических процессов; принципы построения и функционирования типовых технических средств автоматизированных систем управления; новые технологии в современных системах управления.</p> <p>Умеет определять статические, динамические, надёжностные и другие характеристики технических средств автоматизации; осуществлять выбор программно-технических средств из многообразия номенклатуры для решения задач автоматизации в конкретных приложениях; выбирать современные технических средств автоматизации для построения автоматизированных и автоматических систем управления промышленными процессами, оборудованием и вводом их в действие.</p> <p>Владеет навыками анализировать количественное влияние параметров устройств преобразования информации и автоматических регуляторов на динамику автоматической системы регулирования; навыками конструировать из типовых элементов и модулей технические решения автоматизации с заданными функциями контроля и управления; навыками разрабатывать программное обеспечение для РС-совместимых контроллеров на технологических языках программирования.</p>	<p>Текущий контроль на лабораторных занятиях</p> <p>Оценивание окончательных результатов изучения дисциплины, обеспечивающие достижение планируемых результатов</p>

АННОТАЦИЯ
рабочей программы дисциплины
Управляющие вычислительные комплексы

1. Общая трудоемкость (з.е./ ак. час): 4 з.е./144 ак.час. Форма промежуточного контроля: экзамен.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина **Б1.В.01 Управляющие вычислительные комплексы** относится к **Вариативной** части блока 1 Дисциплины (модули). Для освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в рамках изучения следующих дисциплин: Теория автоматического управления, Технические средства автоматизации.

3. Цель и задачи изучения дисциплины

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

- способностью выбирать рациональные методы и средства определения эксплуатационных характеристик оборудования, средств и систем автоматизации и их технического оснащения;
- способностью составлять техническую документацию на приобретение нового оборудования, средств и систем автоматизации, их технического оснащения, запасных частей; осуществлять подготовку технических средств к ремонту;
- способностью участвовать в работах по приемке и внедрению в производство средств и систем автоматизации и их технического оснащения.

Задачами преподавания дисциплины являются:

- приобретение знаний программного и аппаратного обеспечения для информационных и автоматизированных систем;
- приобретение знаний о моделях компонентов информационных систем, включая модели баз данных, модели и интерфейсов «человек – электронно-вычислительная машина»;
- формирование и развитие умений устанавливать программное и аппаратное обеспечение для информационных и автоматизированных систем;
- формирование и развитие умений разрабатывать модели компонентов информационных систем, включая модели баз данных, модели и интерфейсов «человек – электронно-вычислительная машина»;
- приобретение и формирование навыков настраивания программного и аппаратного обеспечения для информационных и автоматизированных систем;
- приобретение и формирование навыков построения моделей компонентов информационных систем, включая модели баз данных, модели и интерфейсов «человек – электронно-вычислительная машина».

4. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	Требования к современным системам управления производством	1.1 Уровни в интегрированной системе автоматизации 1.2 Преимущества современного подхода к построению АСУТП
2	Особенности программирования ПЛК	2.1 Цели использования стандарта МЭК 61131 при программировании ПЛК 2.2 Язык ST 2.3 Язык IL 2.4 Язык FBD 2.5 Язык LD 2.6 Язык SFC
3	Системы диспетчерского контроля и сбора данных	3.1 Определение, состав, свойства и функции SCADA-систем 3.2 Этапы создания систем диспетчерского контроля 3.3 Система CoDeSys 3.4 Система TraceMode

4	Распределенная система управления. Топология сети	4.1 Понятие РСУ, сравнение распределенной и локальной системы управления 4.2 Топология сети. Физическая и логическая топология. Шинная, кольцевая, звездная, смешанная, иерархическая, ячеистая топология. Преимущества и недостатки
5	Семиуровневая эталонная модель взаимодействия открытых систем	5.1 Модель OSI. Физический, канальный, сетевой, транспортный, сессионный, представительный, прикладной уровни. 5.2 Средства для работы с сетями. Повторитель, концентратор, мост, маршрутизатор, шлюз 5.3 Среда передачи данных в промышленных сетях. Проводные, кабельные, беспроводные каналы связи. 5.4 Методы организации доступа к линии связи. Централизованный и децентрализованный метод
6	Открытые промышленные сети	6.1 Характеристики и классификация промышленных сетей 6.2 Сенсорные сети 6.3 Контроллерные сети 6.4 Универсальные сети

5. Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы

В результате освоения ООП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими компетенциями и индикаторами достижения компетенций:

Профессиональные компетенции (ПК) и индикаторы их достижения

Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ПК
ПК-2. Разработка средств автоматизации для сложных технологических процессов	ПК-2.1. Определение общей схемы системы автоматизированного и автоматического управления сложным технологическим процессом ПК-2.4. Реализация схемы автоматизированного и автоматического управления сложным технологическим процессом ПК 2.5. Проверка эффективности реализованной схемы автоматизированного и автоматического управления сложным технологическим процессом

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

Знать:

- современную номенклатуру программно-технических средств автоматизации технологических процессов;
- принципы построения и функционирования типовых технических средств автоматизированных систем управления;
- новые технологии в современных системах управления.

Уметь:

- определять статические, динамические, надёжные и другие характеристики технических средств автоматизации;
- осуществлять выбор программно-технических средств из многообразия номенклатуры для решения задач автоматизации в конкретных приложениях;
- выбирать современные технических средств автоматизации для построения автоматизированных и автоматических систем управления промышленными процессами, оборудованием и вводом их в действие.

Владеть:

- навыками анализировать количественное влияние параметров устройств преобразования информации и автоматических регуляторов на динамику автоматической системы регулирования;
- навыками конструировать из типовых элементов и модулей технические решения автоматизации с заданными функциями контроля и управления;
- навыками разрабатывать программное обеспечение для РС-совместимых контроллеров на технологических языках программирования.

6. Виды учебной работы и их объем

Вид учебной работы	Объем		в том числе в форме практической подготовки	
	з.е.	акад. ч.	з.е.	акад. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	4	144		
Контактная работа - аудиторные занятия:	1,939	69,8		
Лекции	0,944	34		
Практические занятия (ПЗ)				
Лабораторные работы (ЛР)	0,944	34	0,944	34
Консультация перед экзаменом	0,028	1		
Самостоятельная работа	1,072	38,6		
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	0,556	20		
Подготовка к лабораторным работам (ЛР)	0,517	18,6		
Подготовка к практическим занятиям (ПЗ)				
Форма (ы) контроля: <i>экзамен</i>				
Экзамен	0,989	35,6		
Контактная работа - промежуточная аттестация	0,022	0,8		
Подготовка к экзамену.	0,989	35,6		

Рабочая программа дисциплины "Диагностика и надежность автоматизированных систем"

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Нормативные документы, используемые при разработке основной образовательной программы

Нормативную правовую базу разработки рабочей программы дисциплины составляют:

Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с учетом дополнений и изменений);

Федеральный закон от 31.07.2020 г №304-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся»;

«Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования — программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры», утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 05.04.2017 г N 301;

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) (ФГОС-3++) по направлению подготовки 15.03.04 АВТОМАТИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ И ПРОИЗВОДСТВ, утвержденный приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 09 августа 2021 г. № 730 (Зарегистрировано в Минюсте России 3 сентября 2021 г. N 64887);

Положение о практической подготовке обучающихся, утвержденное приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации и Министерства просвещения Российской Федерации от 5 августа 2020 г. N 885/390 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 11 сентября 2020 г., регистрационный N 59778);

Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн)

Устав ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И. Менделеева;

Положение о Новомосковском институте (филиале) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Локальные нормативные акты Новомосковского института (филиала) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Положение о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятым решением Ученого совета НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019;

Положения об электронной информационно-образовательной среде Новомосковского института (филиала) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»

Основная профессиональная образовательная программа (далее – Программа, ОПОП) составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (уровень бакалавриата) по направлению подготовки 15.03.04 АВТОМАТИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ И ПРОИЗВОДСТВ, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 09 августа 2021 г. № 730 (Зарегистрировано в Минюсте России 3 сентября 2021 г. N 64887) (ФГОС ВО), рекомендациями Учебно-методической комиссии НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой Автоматизация производственных процессов НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева (далее – Институт). Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение одного семестра.

Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в Институте системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий полностью или частично.

2. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является осуществление базовой подготовки студентов в области оценки и обеспечения безотказности, долговечности, ремонтпригодности и других свойств категории надежность систем автоматического управления.

Задачи дисциплины:

- формирование у студентов знаний методов диагностики и расчета надежности автоматизированных систем;
- развитие у студентов навыков и умений анализа надежности автоматизированных систем по результатам испытаний и наблюдений, а также синтеза локальных технических и программных систем в соответствии с заданием;
- приобретение студентами опыта обработки экспериментальных данных и оценки надежности технических элементов и автоматизированных систем.

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина Б1.В.02 Диагностика и надежность автоматизированных систем относится к вариативной части блока 1 Дисциплины (модули).

Дисциплина базируется на дисциплинах (модулях): «Математика», «Электротехника и электроника», «Теория автоматического управления», «Технические средства автоматизации», «Технические измерения и приборы», «Вычислительные машины, системы и сети» и является основой для последующих дисциплин: «Проектирование автоматизированных систем», «Автоматизация технологических процессов и производств», «Автоматизированные системы управления химико-технологическими процессами и производствами».

4. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующей **компетенции и индикаторов ее достижения**:

Профессиональная компетенция и индикаторы ее достижения

Задача профессиональной деятельности	Объект или область знания	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК	Основание (профессиональный стандарт, анализ опыта) Обобщенные трудовые функции
Технологический тип задач профессиональной деятельности				
Организация и проведение мероприятий по автоматизации и управлению химико-технологическими процессами реализуемых на оборудовании непрерывного и полунепрерывного и периодического и действия	Обеспечение текущего контроля сложных химико-технологических процессов и управления ими	ПК-3 Обеспечение текущего контроля сложных технологических процессов и управления ими	ПК-3.1 Принятие мер к устранению отказов системы автоматизированного и автоматического управления сложными технологическими процессами ПК-3.2 Выявление причин отказов средств автоматизации, применяемых в технологическом процессе ПК-3.3 Принятие мер к устранению отказов средств автоматизации, применяемых в технологическом процессе	ПС: 40.079 «Специалист по автоматизации и механизации технологических процессов термического производства» В/04.6 Обеспечение текущего контроля сложных технологических процессов термической и химико-термической обработки и управления ими ТД.3

				ТД.4 ТД.5 Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемым к выпускникам на рынке труда
--	--	--	--	---

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

Знат ь:

- состав и методы расчета показателей надежности элементов и систем;
- методы повышения надежности автоматизированных систем;
- эмпирические законы распределения показателей надежности в зависимости от наработки;
- методы диагностирования технических и программных средств;
- способы обеспечения заданного уровня надежности систем автоматизации путем резервирования технических и программных средств.

Умет ь:

- определять и классифицировать основные виды отказов;
- определять показатели надежности технических средств автоматизации по результатам испытаний;
- анализировать характеристики надежности восстанавливаемых и невосстанавливаемых систем;
- синтезировать простые системы автоматизации с заданными характеристиками надежности;
- использовать методы диагностики технических систем и методы планирования и проведения испытаний на надежность;
- создать алгоритм поиска неработоспособных элементов.

Владет ь:

- методами оценки показателей надежности технических элементов и систем;
- навыками использования компьютерных технологий для решения задач диагностики и надежности автоматизированных систем;
- навыками выбора технических средств для построения систем автоматизации и управления с заданными показателями надежности;
- навыками составления плана и анализа результатов испытаний систем автоматизации на надежность.

5. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Семестр 6

Вид учебной работы	Объем			в том числе в форме практической подготовки		
	з.е.	акад. ч.	астр. ч.	з.е.	акад. ч.	астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	3	108	81			
Контактная работа - аудиторные занятия:	1,45	52,2	39,15			
Лекции	0,944	34	25,5			
Контроль аттестации	0,006	0,2	0,15			
Лабораторные работы	0,5	18	13,5	0,5	18	13,5
Самостоятельная работа	1,55	55,8	41,85			
Проработка лекционного материала	0,944	34	25,5			
Подготовка к лабораторным работам	0,25	9	6,75			
Выполнение индивидуального задания	0,278	10	7,5			

Подготовка к тестированию	0,078	2,8				
Форма (ы) контроля:	Зачет					

6. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	ак. часов								
		Всего	в т.ч. в форме практ. подг.	Лекции	в т.ч. в форме практ. подг.	Прак. зан.	в т.ч. в форме практ. подг.	Лаб. работы	в т.ч. в форме практ. подг.	Сам. работа
1	Раздел 1. Основные понятия и определения надёжности	8		4						4
2	Раздел 2. Показатели надёжности технических и программных средств автоматизации	18		6				4	4	8
3	Раздел 3. Основные математические модели, наиболее часто используемые в расчетах надёжности	24		4				4	4	16
4	Раздел 4. Испытание на надёжность технических систем.	14		4				4	4	6
5	Раздел 5. Основные методы анализа и расчета показателей надёжности	20		6				6	6	8
6	Раздел 6. Резервирование	10		4						6
7	Раздел 7. Надёжность программно-технических средств	5,8		2						3,8
8	Раздел 8. Диагностирование – средство повышения надёжности на стадии эксплуатации.	8		4						4
	Контроль аттестации	0,2								
	ИТОГО	108		34				18	18	55,8

6.2. Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Основные понятия и определения надёжности

Проблема надёжности в технике, технологиях, автоматике. Задачи, решаемые теорией надёжности, математический аппарат теории надёжности. Понятие технического элемента, системы. Основные состояния и события, характерные для восстанавливаемых систем. Понятие отказа элемента (системы). Классификация отказов. Схема формирования отказов в системах автоматизации, управления и программно-технических средствах. Надёжность и ее составляющие: безотказность, ремонтпригодность, сохраняемость и долговечность. Значимость составляющих надёжности для технических средств автоматизации.

Раздел 2. Показатели надёжности технических и программных средств автоматизации

Показатели безотказности невосстанавливаемых и восстанавливаемых систем, показатели

ремонтпригодности и долговечности. Комплексные показатели надежности.

Раздел 3. Основные математические модели, наиболее часто используемые в расчетах надежности

Теоретические законы распределения вероятности наработки: Вейбулла, экспоненциальный, нормальный, усеченный, логарифмический нормальный. Параметры законов и их связь с числовыми показателями надежности.

Раздел 4. Испытания на надежность

Значение и виды испытаний на надежность. Определительные испытания на надежность. Контрольные испытания на надежность. Планирование испытаний, методика экспериментирования, обработка результатов испытаний при определении статистических распределений и точечных (интервальных оценок) показателей надежности. Стандартные методы, применяемые для оценки, контроля и сравнения показателей безотказности.

Раздел 5. Основные методы анализа и расчета показателей надежности

Понятие основного и избыточного (резервного) элемента. Основное соединение элементов. Использование структурно-логических схем для решения задач надежности. Определение показателей надежности нерезервированной системы по известным характеристикам надежности основных элементов. Методы повышения надежности нерезервированной системы: упрощение схем, замена "ненадежных" элементов, повышение качества всех элементов.

Автоматизированная техническая система как сложная восстанавливаемая система, Анализ надежности восстанавливаемых систем.

Раздел 6 Резервирование

Методы повышения надёжности и эффективности средств и систем автоматизации. Резервирование в технических системах и его виды: постоянное, скользящее, замещением; нагруженное, частично нагруженное, ненагруженное; общее, групповое и поэлементное резервирование; одно-, дробно- и многократное; мажоритарное. Структурные схемы надёжности для различных видов резервирования. Методы расчета надежности резервированных невосстанавливаемых систем по известным характеристикам элементов. Показатели эффективности резервирования, способы их определения.

Раздел 7. Надёжность программно-технических средств

Понятие "отказа" программы, программного обеспечения (ПО). Классификация отказов ПО; ошибки в программах как источник отказа ПО. Классификация ошибок, анализ распределения ошибок по стадиям создания ПО. Способы и приемы выявления и устранения ошибок в ПО на стадиях разработки спецификаций, проектирования, реализации. Основные показатели надежности ПО, различие показателей надежности ПО и технических систем.

Повышение надежности отдельных программ: тестирование статическое и динамическое, выявление ненадежных подпрограмм, переписывание программ и др. Повышение надежности программных систем путем резервирования. Виды резервирования: временное, программное, информационное.

Раздел 8. Диагностирование – средство повышения надёжности на стадии эксплуатации

Основные понятия. Задачи технической диагностики и контроля состояния объектов диагностирования. Связь диагностики с надежностью автоматизированных систем. Рабочее и тестовое диагностирование; технические средства диагностики, диагностические параметры и модели. Алгоритмы диагностирования. Автоматизация процесса диагностирования технических систем. Показатели и характеристики технического диагностирования. Оперативная диагностика технологического оборудования и систем автоматизации. Оперативная диагностика программных систем. Диагностирование программ на стадиях разработки и эксплуатации ПО. Автоматизация процесса диагностирования ПО.

7. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	В результате освоения дисциплины студент должен:	Разде л 1	Разде л 2	Разде л 3	Разде л 4	Разде л 5	Разде л 6	Разде л 7	Разде л 8
	Знать:								
1	– состав и методы расчета показателей надежности элементов и систем;	+	+		+	+	+	+	

ПК-3.2 Выявление причин отказов средств автоматизации, применяемых в технологическом процессе	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ПК-3.3 Принятие мер к устранению отказов средств автоматизации, применяемых в технологическом процессе	+	+	+	+	+	+	+	+	+

8. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

8.1. Практические занятия

Практические занятия не предусмотрены.

8.2. Лабораторные занятия

Выполнение лабораторного практикума способствует закреплению учебного материала, изучаемого в дисциплине «Диагностика и надежность автоматизированных систем», позволяет освоить методики анализа надежности автоматизированных систем по результатам испытаний и наблюдений, а также синтеза локальных технических и программных систем в соответствии с заданием

Лабораторные работы и разделы, которые они охватывают

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Часы
1	Раздел 2,3,4	Оценка показателей надежности по статистическим данным испытаний и эксплуатации изделий, подчиняющимся экспоненциальному распределению	4
2	Раздел 2,3,4	Определение параметров закона распределения наработки до отказа по результатам испытаний. Проверка гипотезы о виде ЗРВ. Вычисление точечных и интервальных оценок показателей надежности	8
3	Раздел 5	Исследование методов повышения надежности системы	6

9. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Самостоятельная работа проводится с целью освоения знаний и умений по дисциплине и предусматривает:

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами, включая переводы публикаций из научных журналов;
- участие в семинарах, конференциях, проводимых в Институте по тематике дисциплины;
- подготовку к тестированию по материалам курса;
- подготовку к лабораторным занятиям;
- выполнение внеаудиторных заданий по дисциплине.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам надо осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

10. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Оценочные материалы представлены в виде отдельного документа – Фонда оценочных средств, являющегося неотъемлемой частью рабочей программы дисциплины.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) — русский. Для всех видов аудиторных занятий «час» устанавливается продолжительностью 45 минут. Зачетная единица составляет 27 астрономических часов или 36 академических час. Через каждые 45 мин контактной работы делается перерыв продолжительностью 5 мин, а после двух час контактной работы делается перерыв продолжительностью 10 мин.

Сетевая форма реализации программы дисциплины не используется.

Обучающийся имеет право на зачет результатов обучения по дисциплине, если она освоена им при получении среднего профессионального образования и (или) высшего образования, а также дополнительного образования (при наличии) (далее - зачет результатов обучения). Зачтенные результаты обучения учитываются в качестве результатов промежуточной аттестации в установленном в Институте порядке.

11.1. Образовательные технологии

Образовательный процесс при освоении дисциплины основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Возможна реализация ОПОП с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и лабораторными занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде. При проведении учебных занятий обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

11.2. Лекции

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов содержания дисциплины.

На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс обеспечивает более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется среднестатистическому студенту на самостоятельное изучение материала.

11.3. Лабораторные работы

Лабораторный практикум начинается с ознакомления с техникой безопасности.

По каждой лабораторной работе студент оформляет письменный отчет. Текущий контроль на лабораторных работах проводится в виде устных опросов – «защита» по итогам лабораторных работ. Оценивается ход лабораторных работ, достигнутые результаты, качество оформление отчета, своевременность сдачи.

11.4. Самостоятельная работа студента

Для успешного усвоения дисциплины необходимо не только посещать аудиторные занятия, но и вести активную самостоятельную работу. При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- изучить рекомендованную основную и дополнительную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- самостоятельно выполнить внеаудиторные задания по дисциплине (ФОС);
- использовать для самопроверки материала оценочные средства.

11.5. Методические рекомендации для преподавателей

Основные принципы обучения

1. Цель обучения – развить мышление, выработать мировоззрение; познакомить с идеями и методами науки; научить применять принципы и законы для решения простых и нестандартных измерительных задач.

2. Обучение должно органически сочетаться с воспитанием. Нужно развивать в студентах волевые качества и трудолюбие. Ненавязчиво, к месту прививать элементы культуры поведения. В частности, преподаватель должен личным примером воспитывать в студентах пунктуальность и уважение к чужому времени. Недопустимо преподавание односеместровой учебной дисциплины превращать в многосеместровое. Возникшая академическая задолженность должна быть ликвидирована в период следующего семестра до начала зачетной недели.

3. Обучение должно быть не пассивным (сообщим студентам некоторый объем информации, расскажем, как решаются те или иные задачи), а активным. Нужно строить обучение так, чтобы в овладении материалом основную роль играла память логическая, а не формальная. Запоминание должно достигаться через глубокое понимание.

4. Одно из важнейших условий успешного обучения – умение организовать работу студентов.

5. Отношение преподавателя к студентам должно носить характер доброжелательной требовательности. Для стимулирования работы студентов нужно использовать поощрение, одобрение, похвалу, но не порицание (порицание может применяться лишь как исключение). Преподаватель должен быть для студентов доступным.

6. Необходим регулярный контроль работы студентов. Правильно поставленный, он помогает им организовать систематические занятия, а преподавателю достичь высоких результатов в обучении.

7. Важнейшей задачей преподавателей, ведущих занятия по дисциплине, является выработка у студентов осознания необходимости и полезности знания дисциплины как теоретической и практической основы для изучения профильных дисциплин.

8. С целью более эффективного усвоения студентами материала данной дисциплины рекомендуется при проведении лекционных и лабораторных занятий использовать современные технические средства обучения, а именно презентации лекций, наглядные пособия в виде схем, компьютерное тестирование.

9. Для более глубокого изучения предмета и подготовки ряда вопросов (тем) для самостоятельного изучения по разделам дисциплины преподаватель предоставляет студентам необходимую информацию о использовании учебно-методического обеспечения: учебниках, учебных пособиях, сборниках примеров и задач и описание лабораторных работ, наличии Интернет-ресурсов.

При текущем контроле рекомендуется использовать компьютерное или бланковое тестирование, контрольные коллоквиумы или контрольные работы.

Контрольное (итоговое) тестирование включает в себя задания по всем темам раздела рабочей программы дисциплины.

10. Цель лекции – формирование у студентов ориентировочной основы для последующего усвоения материала методом самостоятельной работы. Содержание лекции должно отвечать следующим дидактическим требованиям:

1 изложение материала от простого к сложному, от известного к неизвестному;

2 логичность, четкость и ясность в изложении материала;

3 возможность проблемного изложения, дискуссии, диалога с целью активизации деятельности студентов;

4 опора смысловой части лекции на подлинные факты, события, явления, статистические данные;

5 тесная связь теоретических положений и выводов с практикой и будущей профессиональной деятельностью студентов.

Преподаватель, читающий лекционные курсы, должен знать существующие в педагогической практике варианты лекций, их дидактические и воспитывающие возможности, а также их место в структуре процесса обучения.

11. При проведении аттестации студентов важно всегда помнить, что систематичность, объективность, аргументированность – главные принципы, на которых основаны контроль и оценка знаний студентов. Знание критериев оценки знаний обязательно для преподавателя и студента.

Организация лабораторного практикума

Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении курса. Каждый студент за один семестр должен выполнить в семестре по 3 лабораторные работы, указанные в календарном плане. График работ студент получает за неделю до начала лабораторного практикума.

Все студенты перед началом работы в лаборатории проходят инструктаж по технике безопасности. Каждый студент в специальном журнале ставит свою подпись о том, что он прослушал инструктаж по технике безопасности работы в лаборатории и обязуется выполнять все пункты инструктажа.

1. Студенты не допускаются к работе в лаборатории в верхней одежде.

2. Студент допускается к выполнению работы только после «допуска», т.е. проверки преподавателем готовности студента.

Готовность студента к выполнению лабораторной работы состоит в следующем:

а) подготовлена текущая работа, подготовка включает: название работы, теоретическое введение, рабочие формулы и формулы для расчета показателей; перечень заданий и таблицы для записи результатов измерений;

б) знание эксперимента и теории данной работы в рамках описания работы в методическом пособии, умение работать с моделирующей программой,

в) знание правил техники безопасности при работе с компьютерами.

3. Студент не допускается к выполнению работы, если:

а) отсутствует протокол лабораторной работы

б) студент не знает теории работы в рамках теоретического введения в практикуме и не представляет, что и каким методом он будет рассчитывать;

в) имеется более одной несданной ранее выполненной работы.

Однако до окончания лабораторного занятия студент, не получивший допуск, работает в лаборатории, устраняя допущенные недоработки.

4. Студентам, пропустившим занятия по уважительным причинам (имеется допуск из деканата), предоставляется возможность ее выполнения во время указанное ведущим преподавателем. Студентам, пропустившим занятия по неуважительным причинам, предоставляется возможность ее выполнения в зачетную неделю на «дублерском» занятии во время указанное ведущим преподавателем. Студенты, нуждающиеся в дополнительной подготовке, могут воспользоваться услугами Центра дополнительного образования и профессиональной подготовки.

5. В течение одного занятия допускается выполнение не более одной лабораторной работы.

6. Не допускается совместная работа более двух студентов за одним компьютером,

7. На титульном листе протокола должны быть указаны фамилия и инициалы студента, код учебной группы... На расчетных страницах должны обязательно присутствовать рабочие формулы с подстановкой результатов расчетов. На этих же страницах производится расчет значений. Оформление работы завершается написанием выводов.

8. Прием «защиты» по лабораторной работе заключается в проверке:

а) результатов работы,

б) достоверности расчетов и их соответствия данным,

в) правильности построения графиков,

г) оформления работы и выводов,

д) устных ответов на контрольные вопросы.

Выполненная работа отмечается в протоколе студента подписью преподавателя и простановкой даты. Работа считается зачетной, если на титульной странице, имеется 3 подписи преподавателя: за «допуск», «выполнение» и «защита» с указанием даты. После выполнения и защиты всех лабораторных работ преподаватель допускает студента к зачету.

Лабораторные работы, выполненные в течение семестра, принимает тот преподаватель, который проводил занятия с группой в течение семестра. В случае отсутствия по уважительной причине этого преподавателя на зачетной неделе, зачет по лаборатории принимает лектор. При отсутствии лектора – зав. кафедрой.

Выполненная работа отмечается в журнале студента подписью преподавателя и простановкой даты. Работа считается зачетной, если на странице, где начинается ее описание, имеется 3 подписи преподавателя: за «допуск», «выполнение» и «защита» с указанием даты.

9. Журнал преподавателя хранится у лаборанта той лаборатории, в которой эта работа выполняется. Правила ведения журнала преподавателя.

1. В графе журнала учета выполненных студентами лабораторных работ делается отметка о выполнении. Если работа «защищена», делается отметка о защите с указанием даты.
2. В случае отсутствия студента на лабораторном занятии в журнале учета выполненных студентами лабораторных работ пишется «нб».
3. Около работы, пропущенной по уважительной причине (допуск из деканата), пишется «ув».

Правила работы преподавателей в лаборатории в зачетную неделю

1. К выполнению работ допускаются студенты, которым лектор или ведущий преподаватель предоставил допуск.
 2. Дежурный преподаватель делает отметку о выполнении лабораторной работы в журнале студента и в журнале учета выполненных студентами лабораторных работ.
- С согласия ведущего преподавателя студент может защитить работу дежурному преподавателю, проводившему занятия. Студент, не успевший выполнить работу на занятии, приглашается для ее выполнения повторно.
3. Лабораторные работы, выполненные в течение семестра, принимает тот преподаватель, который проводил занятия с группой в течение семестра. В случае отсутствия по уважительной причине этого преподавателя на зачетной неделе, зачет по лаборатории принимает лектор. При отсутствии лектора – зав. кафедрой.
 4. Во время проведения лабораторных работ учебно-вспомогательный персонал лаборатории работает под руководством ведущих занятий преподавателей и зав. лабораториями.

11.6. Методические указания для студентов

По подготовке к лекционным занятиям

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления теоретических знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет. Студентам необходимо:

1. перед каждой лекцией просматривать рабочую программу дисциплины;
2. перед следующей лекцией необходимо просмотреть по конспекту материал предыдущей.

При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале не удалось, необходимо обратиться к лектору или к преподавателю на лабораторных занятиях. Не оставляйте «белых пятен» в освоении материала!

По самостоятельному выполнению внеаудиторных заданий

Усвоение материала дисциплины во многом зависит от осмысленного выполнения внеаудиторных заданий.

При выполнении заданий целесообразно руководствоваться следующими правилами.

- в конспекте должны быть отражены основные принципиальные положения источника;
- конспект должен начинаться с указания реквизитов источника (фамилии автора, полного наименования работы, места и года издания);
- задачи решаются преимущественно с использованием вычислительных средств; при использовании справочных данных - указывается их источник; после формул делаются необходимые пояснения к обозначениям величин.
- работа выполняется письменно;
- Ориентировочное время на подготовку конспекта и решение задач – 1,0 ч.

По подготовке к лабораторному практикуму

По подготовке к лабораторному практикуму

1. Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении курса. Каждый студент за один семестр должен выполнить в семестре по 3 лабораторные работы, указанные в календарном плане. График работ студент получает за неделю до начала лабораторного практикума.

2. Каждый студент перед началом семестра получает полный комплект литературы - набор учебных пособий, в которых помещены описания лабораторных работ. Инструкции по лабораторным работам, отсутствующим в учебных пособиях, имеются в читальном зале библиотеке и в соответствующей лаборатории на кафедре, и каждый студент может получить ее во временное пользование. Описание каждой лабораторной работы содержит достаточно проработанное теоретическое введение, основные расчетные формулы, подробное описание моделирующих схем, сценарий проведения лабораторной работы, виды таблиц для внесения в них результатов расчетов, контрольные вопросы, дающие студенту возможность осуществить самоконтроль уровня своей подготовки к работе.

3. Студент допускается к выполнению работы только после «допуска», т.е. проверки преподавателем готовности студента. Готовность студента к выполнению лабораторной работы состоит в следующем:

а) в протоколе имеется описание текущей лабораторной работы: название работы, теоретическое введение, моделирующая схема, рабочие формулы и формулы для расчета параметров; перечень элементов схем; перечень заданий и таблицы для записи результатов измерений;

б) знание эксперимента и теории данной работы в рамках описания работы в практикуме и учебнике, умение работать с моделирующей программой;

в) знание правил техники безопасности при работе с компьютером

Студент не допускается к выполнению работы, если:

а) отсутствует протокол,

б) студент не знает теории работы в рамках теоретического введения в практикуме и не представляет, что и каким методом он будет измерять;

Однако до окончания лабораторного занятия студент, не получивший допуск, работает в лаборатории, устраняя допущенные недоработки.

4. Студентам, пропустившим занятия по уважительным причинам (имеется допуск из деканата), предоставляется возможность ее выполнения во время указанное ведущим преподавателем. Студентам, пропустившим занятия по неуважительным причинам, предоставляется возможность ее выполнения в зачетную неделю на «дублерском» занятии во время, указанное ведущим преподавателем.

5. Не допускается совместная работа 3-х и большего числа студентов за одним компьютером

6. На титульном листе лабораторного журнала должны быть указаны фамилия и инициалы студента, код учебной группы. Оформление каждой работы начинается с новой страницы. При оформлении работы необходимо выделять страницы для расчетов. На расчетных страницах должны обязательно присутствовать рабочие формулы с подстановкой результатов расчетов. Оформление работы завершается написанием выводов.

Прием «защиты» по лабораторной работе заключается в проверке:

а) результатов работы,

б) достоверности расчетов,

в) правильности построения графиков,

г) оформления работы и выводов,

д) устных ответов на контрольные вопросы.

Работа считается зачетной, если на странице, где начинается ее описание, имеется 3 подписи преподавателя: за «допуск», «выполнение» и «защиту» с указанием даты.

По работе с литературой

В рабочей программе дисциплины представлен список основной и дополнительной литературы – это учебники, учебно-методические пособия или указания. Дополнительная литература – учебники, монографии, сборники научных трудов, журнальные и газетные статьи, различные справочники, энциклопедии, Интернет-ресурсы.

Любая форма самостоятельной работы студента начинается с изучения соответствующей литературы как в библиотеке / электронно-библиотечной системе, так и дома. Изучение указанных источников расширяет границы понимания предмета дисциплины.

При работе с литературой выделяются следующие виды записей. Конспект – краткая схематическая запись основного содержания научной работы. Целью является не переписывание произведения, а выявление его логики, системы доказательств, основных выводов. Хороший конспект должен сочетать полноту изложения с краткостью. Цитата – точное воспроизведение текста. Заключается в кавычки. Точно указывается страница источника. Тезисы – концентрированное изложение основных положений прочитанного материала. Аннотация – очень краткое изложение содержания прочитанной работы. Резюме – наиболее общие выводы и положения работы, ее концептуальные итоги.

11.7. Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Профессорско-преподавательский состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

Предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального

назначения (персонального и коллективного использования).

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).
- Лабораторные работы выполняются методом вычислительного эксперимента.
- Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:
- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов при тестировании с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).
- При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

12. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Информационную поддержку освоения дисциплины осуществляет библиотека Института, которая обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда на 01.03.2021 г составляет более 405 000 экз.

Библиотека располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. Библиотека обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Института и Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

12.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

а) основная литература

Основная литература	Режим доступа	Обеспеченность
Малафеев, С. И. Надежность технических систем. Примеры и задачи : учебное пособие / С. И. Малафеев, А. И. Копейкин. — Санкт-Петербург : Лань, 2012. — 320 с. — ISBN 978-5-8114-1268-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/2778 (дата обращения: 02.06.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	http://e.lanbook.com/book/2778 https://reader.lanbook.com/book/171887#3	Да
Тимошенко, С. П. Основы теории надежности : учебник и практикум для вузов / С. П. Тимошенко, Б. М. Симонов, В. Н. Горошко. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 445 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-8193-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/489438 (дата обращения: 02.06.2023).	https://urait.ru/bcode/489438	Да
Шишмарёв, В. Ю. Надежность технических систем : учебник для вузов / В. Ю. Шишмарёв. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 289 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-09368-1. — Текст : электронный //	https://urait.ru/bcode/493101	Да

Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/493101 (дата обращения: 02.06.2023).		
--	--	--

б) дополнительная литература

Дополнительная литература	Режим доступа	Обеспеченность
Предместьин В.Р. Сидельников С.И. Киреев П.А. М Диагностика и Надёжность систем автоматизации. Лабораторный практикум /ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И.Менделеева, Новомосковский институт (филиал); Новомосковск, 2014. – 19 с http://moodle.nirhtu.ru/mod/resource/view.php?id=127	Библиотека НИ РХТУ, moodle	Да
ГОСТ Р 27.102-2021 Надежность в технике. Надежность объекта. Термины и определения	https://files.stroyinf.ru/Data/759/75917.pdf	Да
ГОСТ 24.701-86 Единая система стандартов автоматизированных систем управления. Надежность автоматизированных систем управления. Основные положения	https://docs.cntd.ru/document/1200022035	Да
ГОСТ Р 27.010-2019 Надежность в технике. Математические выражения для показателей безотказности, готовности, ремонтпригодности.	https://docs.cntd.ru/document/1200167729	Да
ГОСТ Р 27.606-2013 Техническое обслуживание, ориентированное на безотказность	https://docs.cntd.ru/document/1200104775	Да
ГОСТ Р 27.607.2013 Надежность в технике. Управление надежностью. Условия проведения испытаний на безотказность и статистические критерии и методы оценки их результатов	https://docs.cntd.ru/document/1200104776	Да
ГОСТ Р 27.013-2019 Надежность в технике. Методы оценки показателей безотказности	http://www.vsegost.com/Catalog/72/72402.shtml	Да
ГОСТ 27883-88 Средства измерения и управления технологическими процессами. Надежность. Общие требования и методы испытаний	https://docs.cntd.ru/document/1200023352	Да
ГОСТ Р 27.403-2009 Надежность в технике. Планы испытаний для контроля вероятности безотказной работы.	https://docs.cntd.ru/document/1200078695	Да
<u>ГОСТ 27.402-95</u> Надежность в технике. Планы испытаний для контроля средней наработки до отказа (на отказ). Часть 1. Экспоненциальное распределение	https://docs.cntd.ru/document/1200012863#7D20K3	Да
<u>ГОСТ Р 27.004-2009</u> Надежность в технике. Модели отказов	https://docs.cntd.ru/document/1200078694#7D20K3	Да
<u>ГОСТ Р 50779.27</u> (МЭК 61649:2008) Статистические методы. Распределение Вейбулла. Анализ данных	https://docs.cntd.ru/document/1200146523#7D20K3	Да
<u>ГОСТ Р 50779.28</u> (МЭК 61710:2013) Статистические методы. Степенная модель. Критерии согласия и методы оценки	https://docs.cntd.ru/document/1200146524#7D20K3	Да
ГОСТ Р 50779.26-2007 Статистические методы. Точечные оценки, доверительные, предикционные и толерантные интервалы для экспоненциального распределения.	https://docs.cntd.ru/document/1200062120	Да
<u>ГОСТ Р 51901.5</u> (МЭК 60300-3-1:2003) Менеджмент риска. Руководство по применению методов анализа надежности	https://docs.cntd.ru/document/1200041156#7D20K3	Да
<u>ГОСТ Р 51901.14-2005 (МЭК 61078:1991) Менеджмент риска. Метод структурной схемы надежности</u>	https://docs.cntd.ru/document/1200039946#7D20K3	Да
<u>ГОСТ Р 51901.16-2005</u> (МЭК 61194:1995) Менеджмент риска. Повышение надежности. Статистические критерии и методы оценки	https://docs.cntd.ru/document/1200041155#7D20K3	Да

ГОСТ Р МЭК 60605-6-2007 Надежность в технике. Критерии проверки постоянства интенсивности отказов и параметра потока отказов	https://docs.cntd.ru/document/1200066529#7D20K3	Да
РД 50-690-89 Методические указания. Надежность в технике. Методы оценки показателей надежности по экспериментальным данным	https://docs.cntd.ru/document/1200035567	Да
РД 26-11-21-88 Надежность изделий химического и нефтяного машиностроения. Система контроля и оценки надежности машин в эксплуатации. Методика оценки показателей надежности по результатам эксплуатационных наблюдений (испытаний)	https://docs.cntd.ru/document/1200073811	Да
ГОСТ 27.003-2016 Надежность в технике. Состав и общие правила задания требований по надежности.	https://docs.cntd.ru/document/1200144951	Да
ГОСТ 27518-87 Диагностирование изделий. Общие требования.	https://docs.cntd.ru/document/1200010779	Да
ГОСТ 20911-89 Техническая диагностика. Термины и определения.	https://docs.cntd.ru/document/1200009481	Да
Р 50.1.033-2001 Прикладная статистика. Правила проверки согласия опытного распределения с теоретическим. Часть 1. Критерии типа хи-квадрат.	https://www.gostrf.com/normadata/1/4293850/4293850693.pdf	Да
Р 51.1.037-2002 Прикладная статистика. Правила проверки согласия опытного распределения с теоретическим. Часть II. Непараметрические критерии.	https://docs.cntd.ru/document/1200054130	Да

12.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

Методические рекомендации по выполнению лабораторных работ.

Научно-технические журналы:

Научно-технический журнал «Надежность» ISSN 1729-2646 (Print) ISSN 2500-3909 (Online)

Журнал «Надежность и качество сложных систем» ISSN 2307-4205

8.2. Информационные и информационно-образовательные ресурсы

При освоении дисциплины студенты должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

ЭБС «Издательство «Лань» (договор № 33.03-Р-3.1-5182/2022 от 26.09.2022г.; договор № 33.03-Л-3.1-5181/2022 от 26.09.2022г. Срок действия с 26.09.2022г. по 25.09.2023г.) - <https://e.lanbook.com/>

ЭБС «Электронное издательство ЮРАЙТ» (договор № 33.03-Л-3.1-6138/2023 от 20.04.2023г. Срок действия с 20.04.2023г. по 19.04.2024г.) - <https://urait.ru/>

ЭБС «ZNANIUM» (договор № 769 эбс / 33.02-Р-3.1-6158/2023 ИКЗ 2217707072637770701001000900115814244 от 24.04.2023г. Срок действия с 24.04.2023г. по 23.04.2024г.) - <https://znanium.com/>

ЭБС «Консультант студента» (договор № 818КС/01-2023/33.02-Л-3.1-6152/2023 от 26.04.2023г. Срок действия с 26.04.2023г. по 25.04.2024г.) - <https://studentlibrary.ru/>

Научная электронная библиотека «КиберЛенинка» - <https://cyberleninka.ru/>

Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU - <https://elibrary.ru/>

1. Интернет-версия справочно-правовой системы «Гарант» (информационно-правовой портал «Гарант.ру») - <http://garant.ru/>
2. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» - <http://window.edu.ru/>
3. Российская государственная библиотека (РГБ) (информационно-справочная система) - <http://olden.rsl.ru/>
4. Российская национальная библиотека (информационно-справочная система) - <http://nlr.ru/>
5. Российская Книжная Палата (информационно-справочная система) - <http://www.bookchamber.ru/>
6. Профессиональная база данных. Энциклопедия - <http://uor-nsk.ru/>
7. Профессиональная база данных «Oxford dictionaries» (Оксфордские словари) - <http://www.natcorp.ox.ac.uk/>
8. Портал для аспирантов - <http://aspirantura.spb.ru/>
9. Электронный ресурс «Все для студента» - <https://twirpx.com/>

- Система поддержки учебных курсов НИ РХТУ. Кафедра АПП. Диагностика и надежность автоматизированных систем.

<https://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=313>

-банк тестовых заданий для итогового контроля освоения дисциплины (общее число - вопросов - 53).

- информационно-методические материалы: учебные и методические пособия по дисциплине; раздаточный материал к разделам лекционного курса.

<https://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=313>

13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «Диагностика и надежность автоматизированных систем» проводятся в форме аудиторных, лабораторных занятий и самостоятельной работы обучающегося.

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспеченные доступом в электронную информационно-образовательную среду Института, помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования:

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Приспособленность помещений для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья
Лекционная аудитория Аудитория для практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, проведения текущего контроля и промежуточной аттестации (Тульская область, Новомосковский район, г. Новомосковск, улица Трудовые Резервы, 29/19 учебный корпус 1, ауд.309а)	Учебная мебель, доска	приспособлено* для слабовидящих, слабослышащих и иных видов соматических заболеваний и лиц с ОВЗ * версия сайта для слабовидящих; имеется доступ к Электронной библиотечной системе «ЛАНЬ»
Аудитория для практических и лабораторных занятий, групповых и	Учебная мебель, доска Презентационная техника: ноутбук, проектор, экран (постоянное место хранения: ауд.309)	приспособлено* для слабовидящих, слабослышащих и иных видов соматических

индивидуальных консультаций, проведения текущего контроля и промежуточной аттестации (Тульская область, Новомосковский район, г. Новомосковск, улица Трудовые Резервы, 29/19 учебный корпус 1, ауд. 310)	Компьютеры «Realm» 10шт Принтер матричный 2 шт. Доступ в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога НИ РХТУ, системе управления учебными курсами Moodle	заболеваний и лиц с ОВЗ * версия сайта для слабовидящих; имеется доступ к Электронной библиотечной системе «ЛАНЬ»
Лекционная аудитория, аудитория для практических и лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, проведения текущего контроля и промежуточной аттестации (Тульская область, Новомосковский район, г. Новомосковск, улица Трудовые Резервы/Комсомольская, дом 29/19, ауд. 403)	Учебная мебель, доска. Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 109 а) Средства измерений, лабораторные установки и вспомогательное оборудование: кондуктометр, иономеры, колориметр, ареометры, влагомер, барометр, ртутные термометры, психрометр, весы. (Газоанализатор Циркон, Имитатор И-02, Иономер, Прибор КФК-2, Сапфир 22 ЕХ-1, Установка УП-КП, Хроматограф Цвет-102, Частотомер ЧЗ-57 (2шт.), Установка У-300) Штангенциркули, микрометры, контрольные линейки, поверочные плиты. Демонстрационные материалы, нормативные документы.	приспособлено для слабовидящих, слабослышащих и иных видов соматических заболеваний и лиц с ОВЗ
Аудитория для лиц с ограниченными возможностями и самостоятельной работы студентов (Тульская область, Новомосковский район, г. Новомосковск, улица Трудовые Резервы/Комсомольская, дом 29/19, ауд. 107)	Учебная мебель, доска ПК (2шт) Доступ в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога НИ РХТУ, системе управления учебными курсами Moodle	Приспособлено, 1 этаж, отсутствие порогов
Аудитория для индивидуальных консультаций, компьютерного тестирования (Тульская область, Новомосковский район, г. Новомосковск, улица Трудовые Резервы/Комсомольская, дом 29/19, ауд. 400в)	Учебная мебель Компьютер в сборе, Принтер. Доступ в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога НИ РХТУ, системе управления учебными курсами Moodle.	приспособлено для слабовидящих, слабослышащих и иных видов соматических заболеваний и лиц с ОВЗ

13.1. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:

Компьютер процессор Intel Pentium ® Gold 4 ГГц, с оперативной памятью 8 Гбайт, жестким диском 460 Гбайт с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, с неограниченным доступом в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога Института, системе управления учебными курсами Moodle, учебно-методическим материалам.

Ноутбук Fujitsu Lifebook Intel Pentium (R) 2,2 ГГц, память 512 Мбайт, диск 56 Гбайт

Настольный проектор Benq MX503, разрешение XGA (1024x768), регулируемое фокусное расстояние 2,56-2,8м, лампа 190Вт.

Мобильный экран на штативе Lumien EcoView 150x150см

Лазерный принтер HP P1005, черно-белый, формат А4.

13.2. Программное обеспечение

Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа

1. Операционная система – MS Windows 7, бессрочная лицензия в рамках подписки Azure Dev Tools for Teaching (бывший Microsoft Imagine Premium (бывший DreamSpark – The Novomoskovsk university (the branch) – EMDEPT DreamSpark Premium

<http://e5.onthehub.com/WebStore/Weicjme.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897>.

Номер учетной записи e5: 100039214)

2. MS Word, MS Excel из пакета MS Office 365 A1 распространяется под лицензией в рамках подписки Azure Dev Tools for Teaching (бывший Microsoft Imagine Premium (бывший DreamSpark – The Novomoskovsk university (the branch) – EMDEPT DreamSpark Premium

<http://e5.onthehub.com/WebStore/Weicjme.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897>.

Номер учетной записи e5: 100039214)

3. Браузер Mozilla FireFox (распространяется под лицензией Mozilla Public License 2.0 (MPL))

4. Архиватор 7zip (распространяется под лицензией GNU LGPL licence)

14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Раздел 1. Основные понятия и определения надёжности	<p><i>Знает :</i></p> <ul style="list-style-type: none">– состав и методы расчета показателей надёжности элементов и систем;– эмпирические законы распределения показателей надёжности в зависимости от наработки; <p><i>Умеет :</i></p> <ul style="list-style-type: none">– определять и классифицировать основные виды отказов; <p><i>Владеет :</i></p> <ul style="list-style-type: none">– методами оценки показателей надёжности	тестирование
Раздел 2. Показатели надёжности технических и программных средств автоматизации	<p><i>Знает :</i></p> <ul style="list-style-type: none">– состав и методы расчета показателей надёжности элементов и систем;– эмпирические законы распределения показателей надёжности в зависимости от наработки;– способы обеспечения заданного уровня надёжности систем автоматизации путем резервирования технических и программных средств. <p><i>Умеет :</i></p> <ul style="list-style-type: none">– определять показатели надёжности технических средств автоматизации по результатам испытаний; <p><i>Владеет :</i></p> <ul style="list-style-type: none">– методами оценки показателей надёжности технических элементов и систем;	Проверка внеаудиторных заданий, Защита лабораторных работ, Тестирование

<p>Раздел 3. Основные математические модели, наиболее часто используемые в расчетах надежности</p>	<p><i>Знает :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – эмпирические законы распределения показателей надежности в зависимости от наработки; <p><i>Умеет :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – определять показатели надежности технических средств автоматизации по результатам испытаний; – анализировать характеристики надежности восстанавливаемых и невосстанавливаемых систем; <p><i>Владеет :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – методами оценки показателей надежности технических элементов и систем; – навыками использования компьютерных технологий для решения задач диагностики и надежности автоматизированных систем; – навыками составления плана и анализа 	<p>Проверка внеаудиторных заданий, Защита лабораторных работ, Тестирование</p>
<p>Раздел 4. Испытание на надежность технических систем.</p>	<p><i>Знает :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – состав и методы расчета показателей надежности элементов и систем; – эмпирические законы распределения показателей надежности в зависимости от наработки; <p><i>Умеет :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – определять и классифицировать основные виды отказов; – определять показатели надежности технических средств автоматизации по результатам испытаний; – анализировать характеристики надежности восстанавливаемых и невосстанавливаемых систем; <p><i>Владеет :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – методами оценки показателей надежности технических элементов и систем; – навыками использования компьютерных технологий для решения задач диагностики и надежности автоматизированных систем; 	<p>Защита лабораторных работ, Тестирование</p>

<p>Раздел 5. Основные методы анализа и расчета показателей надежности</p>	<p><i>Знает :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – состав и методы расчета показателей надежности элементов и систем; – методы повышения надежности автоматизированных систем; <p><i>Умеет :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – определять показатели надежности технических средств автоматизации по результатам испытаний; – анализировать характеристики надежности восстанавливаемых и невосстанавливаемых систем; – синтезировать простые системы автоматизации с заданными характеристиками надежности; <p><i>Владеет :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – методами оценки показателей надежности технических элементов и систем; – навыками использования компьютерных технологий для решения задач диагностики и 	<p>Проверка внеаудиторных заданий, Защита лабораторных работ, Тестирование</p>
<p>Раздел 6. Резервирование</p>	<p><i>Знает :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – состав и методы расчета показателей надежности элементов и систем; – методы повышения надежности автоматизированных систем; – способы обеспечения заданного уровня надежности систем автоматизации путем резервирования технических и программных средств. <p><i>Умеет :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – анализировать характеристики надежности восстанавливаемых и невосстанавливаемых систем; – синтезировать простые системы автоматизации с заданными характеристиками надежности; <p><i>Владеет :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – методами оценки показателей надежности технических элементов и систем; – навыками использования компьютерных технологий для решения задач диагностики и 	<p>Тестирование</p>

<p>Раздел 7. Надёжность программно-технических средств</p>	<p><i>Знает :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – состав и методы расчета показателей надёжности элементов и систем; – методы повышения надёжности автоматизированных систем; – методы диагностирования технических и программных средств; <p><i>Умеет :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – определять и классифицировать основные виды отказов; – использовать методы диагностики технических систем и методы планирования и 	<p>Тестирование</p>
<p>Раздел 8. Диагностирование – средство повышения надёжности на стадии эксплуатации.</p>	<p><i>Знает :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – методы повышения надёжности автоматизированных систем; – методы диагностирования технических и программных средств; <p><i>Умеет :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – определять и классифицировать основные виды отказов; – использовать методы диагностики технических систем и методы планирования и проведения испытаний на надёжность; – создать алгоритм поиска неработоспособных элементов. 	<p>Тестирование</p>

АННОТАЦИЯ
рабочей программы дисциплины
Б1.В.02

Диагностика и надежность автоматизированных систем

1. Общая трудоемкость (з.е./ак. час): 3/108. Форма промежуточного контроля: зачет. Дисциплина изучается на 3 курсе в 6 семестре.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к вариативной части блока 1 Дисциплины (модули).

Дисциплина базируется на дисциплинах (модулях): «Математика», «Электротехника и электроника», «Теория автоматического управления», «Технические средства автоматизации», «Технические измерения и приборы», «Вычислительные машины, системы и сети» и является основой для последующих дисциплин: «Проектирование автоматизированных систем», «Автоматизация технологических процессов и производств», «Автоматизированные системы управления химико-технологическими процессами и производствами».

3. Цель и задачи изучения дисциплины

Целью освоения дисциплины является осуществление базовой подготовки студентов в области оценки и обеспечения безотказности, долговечности, ремонтпригодности и других свойств категории надежность автоматизированных систем.

Задачи дисциплины:

- формирование у студентов знаний методов диагностики и расчета надежности автоматизированных систем;
- развитие у студентов навыков и умений анализа надежности автоматизированных систем по результатам испытаний и наблюдений, а также синтеза локальных технических и программных систем в соответствии с заданием;
- приобретение студентами опыта обработки экспериментальных данных и оценки надежности технических элементов и автоматизированных систем.

4. Содержание дисциплины

Проблема надежности в технике, технологиях, автоматике. Задачи, решаемые теорией надежности, математический аппарат теории надежности. Понятие технического элемента, системы. Основные состояния и события, характерные для восстанавливаемых систем. Понятие отказа элемента (системы). Классификация отказов. Схема формирования отказов в системах автоматизации, управления и программно-технических средствах. Надежность и ее составляющие: безотказность, ремонтпригодность, сохраняемость и долговечность. Значимость составляющих надежности для технических средств автоматизации.

Показатели безотказности невосстанавливаемых и восстанавливаемых систем, показатели ремонтпригодности и долговечности. Комплексные показатели надежности.

Теоретические законы распределения вероятности наработки: Вейбулла, экспоненциальный, нормальный, усеченный, логарифмический нормальный. Параметры законов и их связь с числовыми показателями надежности.

Значение и виды испытаний на надежность. Определительные испытания на надежность. Контрольные испытания на надежность. Планирование испытаний, методика экспериментирования, обработка результатов испытаний при определении статистических распределений и точечных (интервальных оценок) показателей надежности. Стандартные методы, применяемые для оценки, контроля и сравнения показателей безотказности.

Понятие основного и избыточного (резервного) элемента. Основное соединение элементов. Использование структурно-логических схем для решения задач надежности. Определение показателей надежности нерезервированной системы по известным характеристикам надежности основных элементов. Методы повышения надежности нерезервированной системы: упрощение схем, замена "ненадежных" элементов, повышение качества всех элементов.

Автоматизированная техническая система как сложная восстанавливаемая система, Анализ надежности восстанавливаемых систем.

Методы повышения надёжности и эффективности средств и систем автоматизации.

Резервирование в технических системах и его виды: постоянное, скользящее, замещением; нагруженное, частично нагруженное, ненагруженное; общее, групповое и поэлементное резервирование; одно-, мелко- и многократное; мажоритарное. Структурные схемы надёжности для различных видов резервирования. Методы расчета надежности резервированных невосстанавливаемых систем по известным характеристикам элементов. Показатели эффективности резервирования, способы их определения.

Понятие "отказа" программы, программного обеспечения (ПО). Классификация отказов ПО; ошибки в программах как источник отказа ПО. Классификация ошибок, анализ распределения ошибок по стадиям создания ПО. Способы и приемы выявления и устранения ошибок в ПО на стадиях разработки спецификаций, проектирования, реализации. Основные показатели надежности ПО, различие показателей надежности ПО и технических систем.

Повышение надежности отдельных программ: тестирование статическое и динамическое, выявление ненадежных подпрограмм, переписывание программ и др. Повышение надежности программных систем путем резервирования. Виды резервирования: временное, программное, информационное.

Основные понятия. Задачи технической диагностики и контроля состояния объектов диагностирования. Связь диагностики с надежностью автоматизированных систем. Рабочее и тестовое диагностирование; технические средства диагностики, диагностические параметры и модели. Алгоритмы диагностирования. Автоматизация процесса диагностирования технических систем. Показатели и характеристики технического диагностирования. Оперативная диагностика технологического оборудования и систем автоматизации. Оперативная диагностика программных систем. Диагностирование программ на стадиях разработки и эксплуатации ПО. Автоматизация процесса диагностирования ПО.

5. Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы

В результате освоения ООП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующей компетенцией и индикаторами достижения компетенции:

ПК-3 Обеспечение текущего контроля сложных технологических процессов и управления ими

ПК-3.1 Принятие мер к устранению отказов системы автоматизированного и автоматического управления сложными технологическими процессами

ПК-3.2 Выявление причин отказов средств автоматизации, применяемых в технологическом процессе

ПК-3.3 Принятие мер к устранению отказов средств автоматизации, применяемых в технологическом процессе

Знать:

- состав и методы расчета показателей надежности элементов и систем;
- методы повышения надежности автоматизированных систем;
- эмпирические законы распределения показателей надежности в зависимости от наработки;
- методы диагностирования технических и программных средств;
- способы обеспечения заданного уровня надежности систем автоматизации путем резервирования технических и программных средств.

Уметь:

- определять и классифицировать основные виды отказов;
- определять показатели надежности технических средств автоматизации по результатам испытаний;
- анализировать характеристики надежности восстанавливаемых и невосстанавливаемых систем;
- синтезировать простые системы автоматизации с заданными характеристиками надежности;
- использовать методы диагностики технических систем и методы планирования и проведения испытаний на надежность;
- создать алгоритм поиска неработоспособных элементов.

Владеть:

- методами оценки показателей надежности технических элементов и систем;
- навыками использования компьютерных технологий для решения задач диагностики и надежности автоматизированных систем;
- навыками выбора технических средств для построения систем автоматизации и управления с заданными показателями надежности;
- навыками составления плана и анализа результатов испытаний систем автоматизации на надежность.

6. Виды учебной работы и их объем

Семестр 6

Вид учебной работы	Объем			в том числе в форме практической подготовки		
	з.е.	акад. ч.	астр. ч.	з.е.	акад. ч.	астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	3	108	81			
Контактная работа - аудиторные занятия:	1,45	52,2	39,15			
Лекции	0,944	34	25,5			
Контроль аттестации	0,006	0,2	0,15			
Лабораторные работы	0,5	18	13,5	0,5	18	13,5
Самостоятельная работа	1,55	55,8	41,85			
Проработка лекционного материала	0,944	34	25,5			
Подготовка к лабораторным работам	0,25	9	6,75			
Выполнение индивидуального задания	0,278	10	7,5			
Подготовка к тестированию	0,078	2,8				
Форма (ы) контроля:	Зачет					

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Нормативные документы, используемые при разработки рабочей программы дисциплины

Нормативную правовую базу разработки рабочей программы дисциплины составляют:

Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с учетом дополнений и изменений);

Федеральный закон от 31.07.2020 г №304-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся»;

«Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования — программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры», утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 05.04.2017 г N 301;

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) (ФГОС-3++) по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 9 августа 2021 г. № 730 (Зарегистрировано в Минюсте России 3 сентября 2021 г. N 64887);

Положение о практической подготовке обучающихся, утвержденное приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации и Министерства просвещения Российской Федерации от 5 августа 2020 г. N 885/390 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 11 сентября 2020 г., регистрационный N 59778);

Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн)

Устав ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И. Менделеева;

Положение о Новомосковском институте (филиале) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Локальные нормативные акты Новомосковского института (филиала) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Положение о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятым решением Ученого совета НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019;

Положения об электронной информационно-образовательной среде Новомосковского института (филиала) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»

Основная профессиональная образовательная программа (далее – Программа, ОПОП) составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (уровень бакалавриата) по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 9 августа 2021 г. № 730 (Зарегистрировано в Минюсте России 3 сентября 2021 г. N 64887 (ФГОС ВО), рекомендациями Учебно-методической комиссии НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева и накопленным опытом преподавания дисциплины *кафедрой* «Автоматизация производственных процессов» НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева (далее – Институт). Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение 8-ого семестра.

Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в Институте системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий полностью или частично.

2. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является формирование у обучающихся комплекса знаний, умений и навыков в области планирования, управления, организации и контроля за движением материальных и связанных с ними информационных потоков, а также в области логистических решений систем автоматизации.

Задачи преподавания дисциплины:

- получение теоретических знаний об особенностях планирования, управления, организации и контроля за движением материальных и связанных с ними информационных потоков, а также логистических решений систем автоматизации;
- освоение методологического аппарата для анализа, синтеза и решения логистических задач систем автоматизации;
- использование знаний для решения задач, относящихся к основным функциональным областям логистики.

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина **Б1.В.03. Логистические решения систем автоматизации** относится к части, формируемой участниками образовательных отношений.

Дисциплина базируется на дисциплинах (модулях): Математика, Правоведение, Основы экономики и управления производством, Организация и планирование автоматизированных производств.

4. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций**:

Универсальные компетенции (УК) и индикаторы их достижения

Наименование категории (группы) УК	Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения УК
Системное и критическое мышление	УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Анализирует задачу, выделяя её базовые составляющие. Определяет, интерпретирует и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи УК-1.2. Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов УК-1.4. Рассматривает и предлагает возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки

Профессиональные компетенции (ПК) и индикаторы их достижения

Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК	Основание (профессиональный стандарт, анализ опыта) Обобщенные трудовые функции
ПК-4. Способен аккумулировать	ПК-4.1. Сбор, обработка, анализ и обобщение передового отечественного и	Анализ требований к профессиональным компетенциям,

научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт в области автоматизации технологических процессов, автоматизированного управления жизненным циклом продукции и управления качеством	международного опыта в соответствующей области исследований ПК-4.2. Сбор, обработка, анализ и обобщение результатов экспериментов и исследований в соответствующей области знаний ПК-4.3. Подготовка предложений для составления планов и методических программ исследований и разработок, практических рекомендаций по исполнению их результатов	предъявляемым к выпускникам направления подготовки на рынке труда, обобщение зарубежного опыта, проведения консультаций с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли, в которой востребованы выпускники в рамках направления подготовки. Обобщенная трудовая функция.
--	---	---

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать:

- основы концепции логистики; виды, операции и функции логистических систем и материальных потоков;
- функциональные области логистики и их взаимосвязь.

Уметь:

- осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач;
- использовать методологический аппарат для анализа, синтеза и решения логистических задач систем автоматизации.

Владеть:

- навыками сбора, обработки, анализа и обобщения передового отечественного и международного опыта, а также результатов экспериментов и исследований в области логистических решений систем автоматизации;
- навыками решения логистических задач, относящихся к основным функциональным областям логистики.

5. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Семестр 8 (очное отделение)

Вид учебной работы	Объем		в том числе в форме практической подготовки	
	з.е.	акад. ч.	з.е.	акад. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	2	72		
Контактная работа - аудиторные занятия:	0,95	34,2		
Лекции	0,333	12		
Практические занятия (ПЗ)	0,278	10	0,278	10
Лабораторные работы (ЛР)	0,333	12		
Контроль аттестации	0,006	0,2		
Самостоятельная работа	1,05	37,8		
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	0,556	20		
Подготовка к лабораторным работам (ЛР)	0,25	9		

Подготовка к практическим занятиям (ПЗ)	0,244	8,8		
Форма (ы) контроля:	Зачет			

6. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Разделы дисциплины и виды

№ п/п	Раздел дисциплины	ак. часов								
		Всего	в т.ч. в форме практ. подг.	Лекции	в т.ч. в форме практ. подг.	Прак. зан.	в т.ч. в форме практ. подг.	Лаб. работы	в т.ч. в форме практ. подг.	Сам. работа
1.	Раздел 1. Введение. Концепция логистики.	3		1						2
1.1	Содержание, значение, цели и задачи логистики. Определение и понятие логистики.	0,8		0,2						0,6
1.2	Факторы развития логистики в современных условиях. Создание гибких производственных систем.	0,8		0,2						0,6
1.3	Основы концепции логистики. Реализация принципа системного подхода.	1,4		0,6						0,8
2.	Раздел 2. Логистические системы и цепи. Материальные потоки в логистике.	9		1						8
2.1	Определение и понятие логистической системы. Характеристика логистических систем. Виды логистических систем.	2,3		0,3						2
2.2	Логистические каналы и логистические цепи. Логистические операции и логистические функции.	2,3		0,3						2
2.3	Понятие материального потока. Виды материальных потоков. Классификация материальных потоков. Логистические операции. Классификация логистических операций.	4,4		0,4						4
3.	Раздел 3. Методологический аппарат логистики.	10		2						8
3.1	Методы решения логистических задач. Анализ и синтез.	2,6		0,6						2
3.2	Моделирование в логистике. Классификация моделей. Экспертные системы в логистике.	2,6		0,6						2
3.3	Определение и основные принципы системного подхода в логистике.	4,8		0,8						4

4.	Раздел 4. Функциональные области логистики.	50		8		10	10	12		20
4.1	Функциональные области логистики и взаимосвязь между ними.	2,5		0,5						2
4.2	Закупочная логистика. Цели и задачи закупочной логистики. Особенности функциональной службы снабжения.	2,5		0,5						2
4.3	Производственная логистика. Понятие производственной логистики. Внутрипроизводственные логистические системы. Вспомогательные и обслуживающие производства. Качественная и количественная гибкость производственных мощностей.	14		2		4	4	4		4
4.4	Распределительная логистика. Понятие и задачи распределительной логистики. Определение оптимального количества складов в системе распределения. Задача оптимального расположения распределительного центра на обслуживаемой территории. Принятие решения по построению системы распределения.	2,5		0,5						2
4.5	Транспортная логистика. Сущность и задачи транспортной логистики. Транспорт общего и не общего пользования. Транспортный коридор. Транспортная цепь. Выбор вида транспортного средства.	13		2		3	3	4		4
4.6	Информационная логистика. Виды информационных потоков в логистике. Информационная система в логистике. Виды информационных систем. Принцип использования аппаратных и программных модулей. Использование технологии автоматизированной идентификации штриховых кодов.	2,5		0,5						2
4.7	Запасы в логистике. Понятие материального запаса. Основные виды затрат, связанные с созданием и содержанием запасов. Виды материальных запасов. Системы контроля за состоянием запасов. Определение оптимального размера заказываемой партии.	12,8		2		3	3	4		3,8
	Контроль аттестации	0,2								
	ИТОГО	72		12		10	10	12		37,8

6.2. Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Введение. Концепция логистики.

- 1.1. Содержание, значение, цели и задачи логистики. Определение и понятие логистики.
- 1.2. Факторы развития логистики в современных условиях. Создание гибких производственных систем.
- 1.3. Основы концепции логистики. Реализация принципа системного подхода.

Раздел 2. Логистические системы и цепи. Материальные потоки в логистике.

- 2.1. Определение и понятие логистической системы. Характеристика логистических систем. Виды логистических систем.
- 2.2. Логистические каналы и логистические цепи. Логистические операции и логистические функции.
- 2.3. Понятие материального потока. Виды материальных потоков. Классификация материальных потоков. Логистические операции. Классификация логистических операций.

Раздел 3. Методологический аппарат логистики.

- 3.1. Методы решения логистических задач. Анализ и синтез.
- 3.2. Моделирование в логистике. Классификация моделей. Экспертные системы в логистике.
- 3.3. Определение и основные принципы системного подхода в логистике.

Раздел 4. Функциональные области логистики.

- 4.1. Функциональные области логистики и взаимосвязь между ними.
- 4.2. Закупочная логистика. Цели и задачи закупочной логистики. Особенности функциональной службы снабжения.
- 4.3. Производственная логистика. Понятие производственной логистики. Внутрипроизводственные логистические системы. Вспомогательные и обслуживающие производства. Качественная и количественная гибкость производственных мощностей.
- 4.4. Распределительная логистика. Понятие и задачи распределительной логистики. Определение оптимального количества складов в системе распределения. Задача оптимального расположения распределительного центра на обслуживаемой территории. Принятие решения по построению системы распределения.
- 4.5. Транспортная логистика. Сущность и задачи транспортной логистики. Транспорт общего и не общего пользования. Транспортный коридор. Транспортная цепь. Выбор вида транспортного средства.
- 4.6. Информационная логистика. Виды информационных потоков в логистике. Информационная система в логистике. Виды информационных систем. Принцип использования аппаратных и программных модулей. Использование технологии автоматизированной идентификации штриховых кодов.
- 4.7. Запасы в логистике. Понятие материального запаса. Основные виды затрат, связанные с созданием и содержанием запасов. Виды материальных запасов. Системы контроля за состоянием запасов. Определение оптимального размера заказываемой партии.

7. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	В результате освоения дисциплины студент должен:	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3	Раздел 4
	Знать:				
1	- основы концепции логистики; виды, операции и функции логистических систем и материальных потоков;	+	+	+	+
2	- функциональные области логистики и их взаимосвязь.	+	+	+	+
	Уметь:				
1	- осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач;	+	+	+	+

2	- использовать методологический аппарат для анализа, синтеза и решения логистических задач систем автоматизации.	+	+	+	+
Владеть:					
1	- навыками сбора, обработки, анализа и обобщения передового отечественного и международного опыта, а также результатов экспериментов и исследований в области логистических решений систем автоматизации;	+	+	+	+
2	- навыками решения логистических задач, относящихся к основным функциональным областям логистики.	+	+	+	+

В результате освоения дисциплины студент должен овладеть следующими компетенциями:

	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3	Раздел 4
1	УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Анализирует задачу, выделяя её базовые составляющие. Определяет, интерпретирует и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи	+	+	+	+
УК-1.2. Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов		+	+	+	+	
УК-1.4. Рассматривает и предлагает возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки		+	+	+	+	
2	ПК-4. Способен аккумулировать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт в области автоматизации технологических процессов, автоматизированного управления жизненным циклом продукции и управления качеством	ПК-4.1. Сбор, обработка, анализ и обобщение передового отечественного и международного опыта в соответствующей области исследований	+	+	+	+
		ПК-4.2. Сбор, обработка, анализ и обобщение результатов экспериментов и исследований в соответствующей области знаний	+	+	+	+
		ПК-4.3. Подготовка предложений для составления планов и методических программ исследований и разработок, практических рекомендаций по исполнению их результатов	+	+	+	+

8. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

8.1. Практические занятия

Темы практических занятий по дисциплине (семестр 8 – очное отделение)

№ п/п	№ раздела дисциплины	Темы практических занятий	Часы
1	Раздел 4	Функциональные области логистики. Производственная логистика	4
2	Раздел 4	Функциональные области логистики. Транспортная логистика	3

3	Раздел 4	Функциональные области логистики. Запасы в логистике	3
---	----------	--	---

8.2. Лабораторные занятия

Лабораторные работы и разделы, которые они охватывают

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Часы
1	Раздел 4	Производственная логистика. Изучение системы планово-предупредительного ремонта	4
2	Раздел 4	Транспорт в условиях логистики	4
3	Раздел 4	Управление запасами	4

9. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Самостоятельная работа проводится с целью освоения знаний и умений по дисциплине и предусматривает:

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами;
- выполнение индивидуальных заданий;
- участие в семинарах, конференциях, проводимых в Институте по тематике дисциплины;
- подготовку к выполнению контрольных работ по материалу лекционного курса;
- подготовку к сдаче *зачёта* по дисциплине (семестр 8 – очное отделение);
- подготовку к сдаче *экзамена* по дисциплине (семестр 9 – заочное отделение).
-

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам надо осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

10. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Оценочные материалы представлены в виде отдельного документа – Фонда оценочных средств, являющегося неотъемлемой частью рабочей программы дисциплины.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) — русский. Для всех видов аудиторных занятий «час» устанавливается продолжительностью 45 минут. Зачетная единица составляет 27 астрономических часов или 36 академических час. Через каждые 45 мин контактной работы делается перерыв продолжительностью 5 мин, а после двух час контактной работы делается перерыв продолжительностью 10 мин.

Сетевая форма реализации программы дисциплины не используется.

Обучающийся имеет право на зачет результатов обучения по дисциплине, если она освоена им при получении среднего профессионального образования и (или) высшего образования, а также дополнительного образования (при наличии) (далее - зачет результатов обучения). Зачтенные результаты обучения учитываются в качестве результатов промежуточной аттестации в установленном в Институте порядке.

11.1. Образовательные технологии

Образовательный процесс при освоении дисциплины основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Возможна

реализация ОПОП с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и семинарскими (практическими) занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде. При проведении учебных занятий обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, ролевых игр, тренингов, анализ ситуаций и имитационных моделей, преподавание дисциплин (модулей) в форме курсов, составленных на основе результатов научных исследований, проводимых организацией, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

11.2. Лекции

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов содержания дисциплины.

На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс обеспечивает более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется среднестатистическому студенту на самостоятельное изучение материала.

11.3. Занятия семинарского типа

Семинарские (практические) занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, направлены на отработку навыков, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы дисциплины.

Основной формой проведения семинаров и практических занятий является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также решение задач и разбор примеров и ситуаций при контактной работе. В обязанности преподавателя входят: оказание методической помощи и консультирование студентов по соответствующим темам курса, ответы на вопросы, управление процессом решения задач.

Активность на практических занятиях оценивается по следующим критериям:

- ответы на вопросы, предлагаемые преподавателем;
- участие в дискуссиях;
- выполнение заданий (решение задач).

Доклады и оппонирование докладов проверяют степень владения теоретическим материалом, а также корректность и строгость рассуждений.

Оценивание практических заданий входит в оценку.

11.4. Лабораторные работы

Лабораторный практикум начинается с ознакомления с техникой безопасности.

По каждой лабораторной работе студент оформляет письменный отчет. Текущий контроль на лабораторных работах проводится в виде ответов на тесты – «защита» по итогам лабораторных работ. Оценивается ход лабораторных работ, достигнутые результаты, качество оформления отчета, своевременность сдачи.

11.5. Самостоятельная работа студента

Для успешного усвоения дисциплины необходимо не только посещать аудиторные занятия, но и вести активную самостоятельную работу. При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- изучить рекомендованную основную и дополнительную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- самостоятельно выполнить индивидуальные задания;
- использовать для самопроверки материала оценочные средства.

Индивидуальное задание оценивается по следующим критериям:

- правильность выполнения задания;
- аккуратность в оформлении работы;
- использование специальной литературы;
- своевременная сдача выполненного задания (указывается преподавателем).

Выполнение контрольной работы № 1 (заочное отделение) оценивается по следующим критериям:

- правильность выполнения задания;
- аккуратность в оформлении работы;
- использование специальной литературы;
- своевременная сдача выполненной контрольной работы (указывается преподавателем).

11.6. Реферат

Реферат – индивидуальная письменная, самостоятельно выполненная, работа обучающегося, предполагающая анализ изложения в научных и других источниках определенной научной проблемы или вопроса.

Обычно реферат имеет стандартную структуру: титульный лист, содержание, введение, основное содержание темы, заключение, список использованных источников, приложения.

Оценивается оригинальность реферата, системность излагаемого материала, логика изложения и убедительность аргументации, полнота использованных источников, оформление, своевременность срока сдачи, публичная защита реферата.

Оценивание реферата осуществляет преподаватель. Реферат, сданные студентом после окончания зачетной недели текущего семестра, в котором он должен быть выполнен, не оценивается.

По данной дисциплине студентом может быть подготовлен реферат. Тема реферата определяется преподавателем с учетом пожеланий студента.

11.6. Методические рекомендации для преподавателей

Основные принципы обучения

1. Цель обучения – развить мышление, выработать мировоззрение; познакомить с идеями и методами науки; научить применять принципы и законы для решения простых и нестандартных задач профессиональной деятельности.

2. Обучение должно органически сочетаться с воспитанием. Нужно развивать в студентах волевые качества и трудолюбие. Ненавязчиво, к месту прививать элементы культуры поведения. В частности, преподаватель должен личным примером воспитывать в студентах пунктуальность и уважение к чужому времени. Недопустимо преподавание односеместровой учебной дисциплины превращать в многосеместровое. Возникшая академическая задолженность должна быть ликвидирована в период следующего семестра до начала зачетной недели.

3. Обучение должно быть не пассивным (сообщим студентам некоторый объем информации, расскажем, как решаются те или иные задачи), а активным. Нужно строить обучение так, чтобы в овладении материалом основную роль играла память логическая, а не формальная. Запоминание должно достигаться через глубокое понимание.

4. Одно из важнейших условий успешного обучения – умение организовать работу студентов.

5. Отношение преподавателя к студентам должно носить характер доброжелательной требовательности. Для стимулирования работы студентов нужно использовать поощрение, одобрение, похвалу, но не порицание (порицание может применяться лишь как исключение). Преподаватель должен быть для студентов доступным.

6. Необходим регулярный контроль работы студентов. Правильно поставленный, он помогает им организовать систематические занятия, а преподавателю достичь высоких результатов в обучении.

7. Важнейшей задачей преподавателей, ведущих занятия по дисциплине, является выработка у студентов осознания необходимости и полезности знания дисциплины как теоретической и практической основы для изучения профильных дисциплин.

8. С целью более эффективного усвоения студентами материала данной дисциплины рекомендуется при проведении лекционных, практических и лабораторных занятий использовать современные технические средства обучения, а именно презентации лекций, наглядные пособия в виде схем приборов, деталей и конструкций приборов, компьютерное тестирование.

9. Для более глубокого изучения предмета и подготовки ряда вопросов (тем) для самостоятельного изучения по разделам дисциплины преподаватель предоставляет студентам необходимую информацию о использовании учебно-методического обеспечения: учебниках, учебных пособиях, сборниках примеров и задач и описание лабораторных работ, наличии Интернет-ресурсов.

При текущем контроле рекомендуется использовать компьютерное или бланковое тестирование, контрольные коллоквиумы или контрольные работы.

Контрольное (итоговое) тестирование включает в себя задания по всем темам раздела рабочей программы дисциплины.

10. Цель лекции – формирование у студентов ориентировочной основы для последующего усвоения материала методом самостоятельной работы. Содержание лекции должно отвечать следующим дидактическим требованиям:

- изложение материала от простого к сложному, от известного к неизвестному;
- логичность, четкость и ясность в изложении материала;
- возможность проблемного изложения, дискуссии, диалога с целью активизации деятельности студентов;
- опора смысловой части лекции на подлинные факты, события, явления, статистические данные;
- тесная связь теоретических положений и выводов с практикой и будущей профессиональной деятельностью студентов.

Преподаватель, читающий лекционные курсы, должен знать существующие в педагогической практике варианты лекций, их дидактические и воспитывающие возможности, а также их место в структуре процесса обучения.

11. При проведении аттестации студентов важно всегда помнить, что систематичность, объективность, аргументированность – главные принципы, на которых основаны контроль и оценка знаний студентов. Знание критериев оценки знаний обязательно для преподавателя и студента.

Организация лабораторного практикума

Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении дисциплины. Каждый студент должен выполнить 3 лабораторные работы за семестр.

Все студенты перед началом работы в лаборатории проходят инструктаж по технике безопасности. Каждый студент в специальном журнале ставит свою подпись о том, что он прослушал инструктаж по технике безопасности работы в лаборатории и обязуется выполнять все пункты инструкции по технике безопасности.

1. Студенты не допускаются к работе в лаборатории в верхней одежде.
2. Студент допускается к выполнению работы только после «допуска», т.е. проверки преподавателем готовности студента.
3. Студентам, пропустившим занятия по уважительным причинам (имеется допуск из деканата), предоставляется возможность ее выполнения во время указанное ведущим преподавателем. Студентам, пропустившим занятия по неуважительным причинам, предоставляется возможность ее выполнения в зачетную неделю на «дублирском» занятии во время указанное ведущим преподавателем. Студенты, нуждающиеся в дополнительной подготовке, могут воспользоваться услугами Центра дополнительного образования и профессиональной подготовки.
4. В течение одного занятия, как правило, допускается выполнение не более одной лабораторной работы.
5. Не допускается совместная работа 2-х и большего числа студентов за одним компьютером.
6. Журнал преподавателя хранится в преподавательской. Правила ведения журнала преподавателя.

1. В графе журнала учета выполненных студентами лабораторных работ делается отметка о выполнении. Если работа «защищена», делается отметка о защите с указанием даты.
2. В случае отсутствия студента на лабораторном занятии в журнале учета выполненных студентами лабораторных работ пишется «нб».
3. Около работы, пропущенной по уважительной причине (допуск из деканата), пишется «ув».

11.7. Методические указания для студентов

По подготовке к лекционным занятиям

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления теоретических знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет. Студентам необходимо:

1. перед каждой лекцией просматривать рабочую программу дисциплины;
2. перед следующей лекцией необходимо просмотреть по конспекту материал предыдущей.

При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале не удалось, необходимо обратиться к лектору или к преподавателю на практических занятиях. Не оставляйте «белых пятен» в освоении материала!

По подготовке к лабораторному практикуму

1. Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении курса. Каждый студент за один семестр должен выполнить по индивидуальному графику 3 (если специально не оговорено) лабораторные работы, указанные в «маршрутном» листе. График работ студент получает за неделю до начала лабораторного практикума.

2. Каждый студент перед началом семестра получает полный комплект литературы - набор учебных пособий, в которых помещены описания лабораторных работ. Инструкции по лабораторным работам, отсутствующим в учебных пособиях, имеются в читальном зале библиотеке и в соответствующей лаборатории на кафедре и каждый студент может получить ее во временное пользование. Описание каждой лабораторной работы содержит достаточно проработанное теоретическое введение, основные расчетные формулы и формулы расчета погрешности, подробное описание лабораторной установки, сценарий проведения лабораторной работы, виды таблиц, для внесения в них результатов измерений, контрольные вопросы, дающие студенту возможность осуществить самоконтроль уровня своей подготовки к работе.

3. Студентам, пропустившим занятия по уважительным причинам (имеется допуск из деканата), предоставляется возможность ее выполнения во время указанное ведущим преподавателем. Студентам, пропустившим занятия по неуважительным причинам, предоставляется возможность ее выполнения в зачетную неделю на «дублерском» занятии во время, указанное ведущим преподавателем.

По работе с литературой

В рабочей программе дисциплины представлен список основной и дополнительной литературы – это учебники, учебно-методические пособия или указания. Дополнительная литература – учебники, монографии, сборники научных трудов, журнальные и газетные статьи, различные справочники, энциклопедии, Интернет-ресурсы.

Любая форма самостоятельной работы студента (подготовка к семинарскому занятию, докладу и т.п.) начинается с изучения соответствующей литературы как в библиотеке / электронно-библиотечной системе, так и дома. Изучение указанных источников расширяет границы понимания предмета дисциплины.

По самостоятельному выполнению контрольных работ (для заочного отделения)

Усвоение материала дисциплины во многом зависит от осмысленного выполнения контрольных работ.

При решении задач целесообразно руководствоваться следующими правилами.

1. Прежде всего, нужно хорошо вникнуть в условие задачи, записать кратко ее условие.
2. Если позволяет характер задачи, обязательно сделайте рисунок, поясняющий ее сущность.
3. За редкими исключениями, каждая задача должна быть сначала решена в общем виде (т.е. в буквенных обозначениях, а не в числах), причем искомая величина должна быть выражена через заданные величины.
4. Получив решение в общем виде, нужно проверить, правильную ли оно имеет размерность.
5. Если это возможно, исследовать поведение решения в предельных случаях.
6. При подстановке в уравнение числовых значений обозначенных величин, обратите внимание на то, чтобы все эти значения были в одной и той же системе единиц.
7. Получив числовой ответ, нужно оценить его правдоподобность. Такая оценка может в ряде случаев обнаружить ошибочность полученного результата.

Например, мольная доля не может быть больше 1, теплота испарения не может быть больше теплоты возгонки, энергия активации больше 500 кДж/моль и т. п.

Решение задач принесет наибольшую пользу только в том случае, если обучающийся решает задачи самостоятельно. Решить задачу без помощи, без подсказки часто бывает нелегко и не всегда удается. Но даже не увенчавшиеся успехом попытки найти решение, если они предпринимались достаточно настойчиво, приносят ощутимую пользу, так как развивают мышление и укрепляют волю.

11.9. Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Профессорско-преподавательский состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

Предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производится с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования).

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Лабораторные работы выполняются методом вычислительного эксперимента.

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов при тестировании с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

12. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Информационную поддержку освоения дисциплины осуществляет библиотека Института, которая обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда на 01.03.2021 г составляет более 405 000 экз.

Библиотека располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. Библиотека обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Института и Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

12.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

а) основная литература

Основная литература	Режим доступа	Обеспеченность
Логистика: учебник /под ред. А. М. Гаджинского. - 16-е изд., перераб. и доп. - М.: Дашков и К°, 2008. - 483 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да

б) дополнительная литература

Основная литература	Режим доступа	Обеспеченность
Логистика. Транспорт и склад в цепи поставок товаров: учеб.-практич. пособ. / В. М. Курганов. - М.: Книжный мир, 2006. - 432 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
Соколова А.Н., Пророков А.Е., Моисеева И.Д. Логистика: сборник задач / методические указания. Ч. 1. Производственная логистика. - ГОУ ВПО РХТУ им. Д.И.Менделеева. Новомосковский ин-т, Новомосковск. - 2010. - 28 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
Практикум по логистике : учебное пособие / под ред. Б. А. Аникина - М. ИНФРА-М, 2003. - 280 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
Логистика: учебник /под ред. Б. А. Аникина - 3-е изд., испр. и доп. - М., 2004. - 368 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да

12.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

Презентации к лекциям

Методические рекомендации по выполнению индивидуальных и контрольных работ.

12.3. Информационные и информационно-образовательные ресурсы

При освоении дисциплины студенты должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

1. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: <http://window.edu.ru/> (дата обращения: 1.06.2023).
2. Сайт кафедры «Автоматизация производственных процессов» НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева. URL: <https://www.nirhtu.ru/faculties/cybernetics/app.html> (дата обращения: 1.06.2023).
3. Сайт библиотеки НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева. URL: <https://www.nirhtu.ru/administration/library.html> (дата обращения: 10.06.2023).

При реализации образовательного процесса используются следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

1. Электронно-библиотечная система издательства «Лань». Договор № 33.03-Р-3.1-5182/2022 от 26.09.2022г. на оказание услуг по предоставлению доступа к образовательной платформе ИКЗ : 22 1 7707072637 770701001 0054 000 5829 244. Срок действия с 26.09.2022г. по 25.09.2023г.
2. ЭБС «Электронное издательство ЮРАЙТ» (договор № 33.03-Л-3.1-6138/2023 от 20.04.2023г. Срок действия с 20.04.2023г. по 19.04.2024г.) - <https://urait.ru/>
3. ЭЭБС «ZNANIUM» (договор № 769 эбс / 33.02-Р-3.1-6158/2023 ИКЗ 2217707072637770701001000900115814244 от 24.04.2023г. Срок действия с 24.04.2023г. по 23.04.2024г.) - <https://znanium.com/>
4. ЭБС «Консультант студента» (договор № 818КС/01-2023/33.02-Л-3.1-6152/2023 от 26.04.2023г. Срок действия с 26.04.2023г. по 25.04.2024г.) - [https:// studentlibrary.ru/](https://studentlibrary.ru/)
5. компьютерные презентации интерактивных лекций.

13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по данной дисциплине проводятся в форме аудиторных, лабораторных, практических занятий и самостоятельной работы обучающегося.

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспеченные доступом в электронную информационно-образовательную среду Института, помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования:

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Приспособленность помещений для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья
Лекционная аудитория 205 (ул. Трудовые резервы / Комсомольская, д.29/19)	Учебные столы, стулья, доска, мел. Число посадочных мест 36. Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 309)	приспособлено для лиц с нарушениями слуха, речи

Лаборатория информационных технологий – компьютерный класс 329, 331 (ул. Трудовые резервы / Комсомольская, д.29/19)	Учебная мебель. Компьютеры в сборке (9 шт. и 12 шт.) с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, доступом к сети «Интернет», электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога НИ РХТУ, системе управления учебными курсами Moodle. Презентационная техника (ноутбук, проектор, экран). Принтер	приспособлено для лиц с нарушениями слуха, речи
Лекционная аудитория (108 учебный корпус 1, Трудовые Резервы, 29)	Учебная мебель, доска. Презентационная техника: ноутбук, проектор, экран (постоянное место хранения: ауд.109а)	приспособлено (аудитория на первом этаже)
Аудитория для лиц с ограниченными возможностями и самостоятельной работы студентов (107 учебный корпус 1, Трудовые Резервы, 29)	Учебная мебель, доска ПК (2шт) Доступ в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога НИ РХТУ, системе управления учебными курсами Moodle	приспособлено (аудитория на первом этаже, отсутствие порогов)

13.1. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:

Ноутбук Fujitsu lifebook 2.2 ГГц, 2 ГБ ОЗУ с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, с неограниченным доступом в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога Института, системе управления учебными курсами Moodle, учебно-методическим материалам. Проектор Benq MX503 (характеристики 1 x DLP, 1024x768, световой поток – 2700 лм, соотношение расстояния к размеру изображения: 1.86:1 - 2.04:1, лампа 1x 190 вт).

13.2. Программное обеспечение

Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа

Название	Назначение	Тип лицензии
MS Windows 10 Pro	Операционная систем	коммерческая
MS Office 2019 Standart	Офисный пакет	коммерческая
CorelDRAW Graphics Suite 2021	Графический редактор	коммерческая
DocsVision 5.5 клиент	Клиент системы документооборота	коммерческая
Autodesk AutoCAD 2021	CAD	коммерческая
Kaspersky Endpoint Security for Windows	Защита рабочих станций	коммерческая 22.08.2022 — 05.09.2023
3S CoDeSys V2.3.9.41	SCADA система	демо-версия
TraceMode 6.10.1	SCADA система	демо-версия
MotorTester 10.4.1	Для проверки двигателей	демо-версия
SimInTech	Моделирование динамических систем	демо-версия
Apache NetBeans	IDE	open source
MS Visual Studio Community Edition	IDE	free
Scilab 6.1.1	Математические вычисления	open source
Oracle VM VirtualBox	Среда виртуализации	free

14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и
Раздел 1. Введение. Концепция логистики.	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - основы концепции логистики; виды, операции и функции логистических систем и материальных потоков; - функциональные области логистики и их взаимосвязь. <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач; - использовать методологический аппарат для анализа, синтеза и решения логистических задач систем автоматизации. <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками сбора, обработки, анализа и обобщения передового отечественного и международного опыта, а также результатов экспериментов и исследований в области логистических решений систем автоматизации; - навыками решения логистических задач, относящихся к основным функциональным областям логистики. 	Оценка за устный опрос
Раздел 2. Логистические системы и цепи. Материальные потоки в логистике.	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - основы концепции логистики; виды, операции и функции логистических систем и материальных потоков; - функциональные области логистики и их взаимосвязь. <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач; - использовать методологический аппарат для анализа, синтеза и решения логистических задач систем автоматизации. <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками сбора, обработки, анализа и обобщения передового отечественного и международного опыта, а также результатов экспериментов и исследований в области логистических решений систем автоматизации; - навыками решения логистических задач, относящихся к основным функциональным областям логистики. 	Оценка за устный опрос Тест № 1
Раздел 3. Методологический аппарат логистики.	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - основы концепции логистики; виды, операции и функции логистических систем и материальных потоков; - функциональные области логистики и их взаимосвязь. <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач; - использовать методологический аппарат для анализа, синтеза и решения логистических задач систем автоматизации. <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками сбора, обработки, анализа и обобщения передового отечественного и международного опыта, а также результатов экспериментов и исследований в области логистических решений систем автоматизации; - навыками решения логистических задач, относящихся к основным функциональным областям логистики. 	Оценка за устный опрос Тест № 2

<p>Раздел 4. Функциональные области логистики.</p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - основы концепции логистики; виды, операции и функции логистических систем и материальных потоков; - функциональные области логистики и их взаимосвязь. <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач; - использовать методологический аппарат для анализа, синтеза и решения логистических задач систем автоматизации. <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками сбора, обработки, анализа и обобщения передового отечественного и международного опыта, а также результатов экспериментов и исследований в области логистических решений систем автоматизации; - навыками решения логистических задач, относящихся к основным функциональным областям логистики. 	<p>Оценка за устный опрос</p> <p>Оценка за контрольные работы № 1,2,3</p>
--	--	---

АННОТАЦИЯ
рабочей программы дисциплины
Б1.В.03. Логистические решения систем автоматизации

1. Общая трудоемкость (з.е./ ак. час): 2/72.

Форма промежуточного контроля: зачет. Дисциплина изучается на 4 курсе в 8 семестре.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина **Б1.В.03. Логистические решения систем автоматизации** относится к части, формируемой участниками образовательных отношений.

Дисциплина базируется на дисциплинах (модулях): Математика, Правоведение, Основы экономики и управления производством, Организация и планирование автоматизированных производств.

3. Цель и задачи изучения дисциплины

Целью освоения дисциплины является формирование у обучающихся комплекса знаний, умений и навыков в области планирования, управления, организации и контроля за движением материальных и связанных с ними информационных потоков, а также в области логистических решений систем автоматизации.

Задачи преподавания дисциплины:

- получение теоретических знаний об особенностях планирования, управления, организации и контроля за движением материальных и связанных с ними информационных потоков, а также логистических решений систем автоматизации;
- освоение методологического аппарата для анализа, синтеза и решения логистических задач систем автоматизации;
- использование знаний для решения задач, относящихся к основным функциональным областям логистики.

4. Содержание дисциплины

Раздел 1. Введение. Концепция логистики.

- 1.1. Содержание, значение, цели и задачи логистики. Определение и понятие логистики.
- 1.2. Факторы развития логистики в современных условиях. Создание гибких производственных систем.
- 1.3. Основы концепции логистики. Реализация принципа системного подхода.

Раздел 2. Логистические системы и цепи. Материальные потоки в логистике.

- 2.1. Определение и понятие логистической системы. Характеристика логистических систем. Виды логистических систем.
- 2.2. Логистические каналы и логистические цепи. Логистические операции и логистические функции.
- 2.3. Понятие материального потока. Виды материальных потоков. Классификация материальных потоков. Логистические операции. Классификация логистических операций.

Раздел 3. Методологический аппарат логистики.

- 3.1. Методы решения логистических задач. Анализ и синтез.
- 3.2. Моделирование в логистике. Классификация моделей. Экспертные системы в логистике.
- 3.3. Определение и основные принципы системного подхода в логистике.

Раздел 4. Функциональные области логистики.

- 4.1. Функциональные области логистики и взаимосвязь между ними.
- 4.2. Закупочная логистика. Цели и задачи закупочной логистики. Особенности функциональной службы снабжения.
- 4.3. Производственная логистика. Понятие производственной логистики. Внутрипроизводственные логистические системы. Вспомогательные и обслуживающие производства. Качественная и количественная гибкость производственных мощностей.
- 4.4. Распределительная логистика. Понятие и задачи распределительной логистики. Определение оптимального количества складов в системе распределения. Задача оптимального расположения распределительного центра на обслуживаемой территории. Принятие решения по построению системы распределения.

- 4.5. Транспортная логистика. Сущность и задачи транспортной логистики. Транспорт общего и не общего пользования. Транспортный коридор. Транспортная цепь. Выбор вида транспортного средства.
- 4.6. Информационная логистика. Виды информационных потоков в логистике. Информационная система в логистике. Виды информационных систем. Принцип использования аппаратных и программных модулей. Использование технологии автоматизированной идентификации штриховых кодов.
- 4.7. Запасы в логистике. Понятие материального запаса. Основные виды затрат, связанные с созданием и содержанием запасов. Виды материальных запасов. Системы контроля за состоянием запасов. Определение оптимального размера заказываемой партии.

5. Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы

В результате освоения ООП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими компетенциями и индикаторами достижения компетенций:

Универсальные компетенции (УК) и индикаторы их достижения

Наименование категории (группы) УК	Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения УК
Системное и критическое мышление	УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Анализирует задачу, выделяя её базовые составляющие. Определяет, интерпретирует и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи УК-1.2. Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов УК-1.4. Рассматривает и предлагает возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки

Профессиональные компетенции (ПК) и индикаторы их достижения

Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК	Основание (профессиональный стандарт, анализ опыта) Обобщенные трудовые функции
ПК-4. Способен аккумулировать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт в области автоматизации технологических процессов, автоматизированного управления жизненным циклом продукции и управления качеством	ПК-4.1. Сбор, обработка, анализ и обобщение передового отечественного и международного опыта в соответствующей области исследований ПК-4.2. Сбор, обработка, анализ и обобщение результатов экспериментов и исследований в соответствующей области знаний ПК-4.3. Подготовка предложений для составления планов и методических программ исследований и разработок, практических рекомендаций по исполнению их результатов	Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемым к выпускникам направления подготовки на рынке труда, обобщение зарубежного опыта, проведения консультаций с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли, в которой востребованы выпускники в рамках направления подготовки. Обобщенная трудовая функция.

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать:

- основы концепции логистики; виды, операции и функции логистических систем и материальных потоков;
- функциональные области логистики и их взаимосвязь.

Уметь:

- осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач;
- использовать методологический аппарат для анализа, синтеза и решения логистических задач систем автоматизации.

Владеть:

- навыками сбора, обработки, анализа и обобщения передового отечественного и международного опыта, а также результатов экспериментов и исследований в области логистических решений систем автоматизации;
- навыками решения логистических задач, относящихся к основным функциональным областям логистики.

6. Виды учебной работы и их объем

Семестр 8

Вид учебной работы	Объем		в том числе в форме практической подготовки	
	з.е.	акад. ч.	з.е.	акад. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	2	72		
Контактная работа - аудиторные занятия:	0,95	34,2		
Лекции	0,333	12		
Практические занятия (ПЗ)	0,278	10	0,278	10
Лабораторные работы (ЛР)	0,333	12		
Контроль аттестации	0,006	0,2		
Самостоятельная работа	1,05	37,8		
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	0,556	20		
Подготовка к лабораторным работам (ЛР)	0,25	9		
Подготовка к практическим занятиям (ПЗ)	0,244	8,8		
Форма (ы) контроля:	Зачет			

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Нормативные документы, используемые при разработки рабочей программы дисциплины

Нормативную правовую базу разработки рабочей программы дисциплины составляют:

Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с учетом дополнений и изменений);

Федеральный закон от 31.07.2020 г №304-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся»;

«Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования — программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры», утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 05.04.2017 г N 301;

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования – специалитет по специальности 04.05.01 Фундаментальная и прикладная химия, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 13 июля 2017 г. N 652 (Зарегистрировано в Минюсте России 2 августа 2017 г. N 47639) (далее – стандарт);

Положение о практической подготовке обучающихся, утвержденное приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации и Министерства просвещения Российской Федерации от 5 августа 2020 г. N 885/390 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 11 сентября 2020 г., регистрационный N 59778);

Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 27 ноября 2015 N 1383 "Об утверждении Положения о практике обучающихся, осваивающих основные профессиональные образовательные программы высшего образования" зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 18 декабря 2015 г., регистрационный N 40168);

Методические рекомендации по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн)

Устав ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И. Менделеева;

Положение о Новомосковском институте (филиале) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Локальные нормативные акты Новомосковского института (филиала) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Положение о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятым решением Ученого совета НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019;

Положение об электронной информационно-образовательной среде Новомосковского института (филиала) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»

Основная профессиональная образовательная программа (далее – Программа, ОПОП) составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – специалитет по специальности 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 13 июля 2017 г. N 652 (Зарегистрировано в Минюсте России 2 августа 2017 г. N 47639), рекомендациями Учебно-методической комиссии НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой «Автоматизация производственных процессов» НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева

(далее – Институт). Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение семестров.

Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в Институте системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий полностью или частично.

2. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является обеспечение базовой подготовки студентов в области функционирования и синтеза систем автоматического управления

Задачи преподавания дисциплины:

- приобретение знаний об основных положениях технического регулирования и управления, основных понятиях, определениях и принципах построения автоматических систем управления;

- приобретение знаний об основных средствах автоматизации технологических процессов;

- формирование и развитие умений чтения функциональных схем автоматизации, выбора средств автоматизации, разработки технической документации;

- приобретение и формирование навыков описания систем автоматизации;

- приобретение и формирование навыков разработки контуров контроля и регулирования основных технологических параметров.

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина вариативной дисциплин блока 1 Дисциплины (модули). и относится к профилю «Автоматизация технологических процессов и производств».

Дисциплина базируется на дисциплинах (модулях): Автоматика, Основы кибернетики, Прикладная информатика, Математика, Теория автоматического управления, Технические средства автоматизации, Автоматизация технологических процессов и производств.

4. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций**:

– Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения

Задача профессиональной деятельности	Объект или область знания	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК	Основание (профессиональный стандарт, анализ опыта) Обобщенные трудовые функции
Тип задач профессиональной деятельности – научно-исследовательский				
Научно-технические разработки; опытно-конструкторские разработки и внедрение химической продукции различного назначения, метрология, сертификация и технический контроль качества продукции	Химические вещества, материалы, сырьевые ресурсы, источники профессиональной информации, химические процессы и явления, профессиональное оборудование; документация профессионального и производственного назначения	ПК-2. Разработка средств автоматизации для сложных технологических процессов	<p>ПК-2.1 Определение общей схемы системы автоматизированного и автоматического управления сложным технологическим процессом;</p> <p>ПК-2.2 Выбор средств текущего контроля технологических факторов сложных технологических процессов;</p> <p>ПК-2.3 Выбор средств регулирования технологических факторов сложных технологических процессов;</p> <p>ПК-2.4 Реализация схемы автоматизированного и автоматического управления сложным технологическим процессом;</p> <p>ПК-2.5 Проверка эффективности реализованной схемы автоматизированного и автоматического управления сложным технологическим процессом.</p>	Профессиональный стандарт № 32 Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам, утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 4 марта 2014 г. N 121н. (код 40.011, уровень квалификации 7, D/01.7) Осуществление научного руководства в соответствующей области знаний.

В результате изучения дисциплины студент специалитета должен:

***Знать:** принципы организации и состав программного обеспечения АСУХТПП, методiku ее проектирования.*

***Уметь:** выбирать для данного технологического процесса функциональную схему автоматизации, разрабатывать алгоритмы централизованного контроля координат технологического объекта.*

***Владеть:** навыками наладки, настройки, регулировки, обслуживанию технических средств и систем управления.*

5. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Общая трудоемкость дисциплины составляет **180** час или 5 зачетных единиц (з.е). 1 з.е. равна 36 академическим часам

Семестр 8

Вид учебной работы	Объем		в том числе в форме практической подготовки	
	з.е.	акад. ч.	з.е.	акад. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	5	180		
Контактная работа - аудиторные занятия:	1,55	55,8		
Лекции	0,611	22		
Практические занятия (ПЗ)				
Лабораторные работы (ЛР)	0,889	32	0,889	32
Контроль аттестации	0,022	0,8		
Консультации перед экзаменом	0,028	1		
Самостоятельная работа	2,461	88,6		
Форма (ы) контроля:	Экзамен			
Подготовка к экзамену.	0,989	35,6		

6. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	ак. часов								
		Всего	в т.ч. в форме практ. подг.	Лекции	в т.ч. в форме практ. подг	Прак. зан.	в т.ч. в форме практ. подг	Лаб. работы	в т.ч. в форме практ. подг.	Сам. работа
1.	Раздел 1. Сбор и обработка информации в АСУХТПП.	39		3				6	6	30
1.1	Идентификация и оценивание состояния технологических объектов управления.	29		3				14	14	12
1.2	Особенности проектирования АСУХТПП	13		3						10
1.3	Функции, виды обеспечения (состав) и структуры АСУХТПП	15		3				6	6	6
2.	Раздел 2. Алгоритмы оптимального управления. Задача оптимального управления в АСУХТПП. Статистические методы оптимизации технологических процессов	23		4				6	6	13
3.	Раздел 3. Автоматизация ректификационных установок	16		4						12

4.	Раздел 4. Методы декомпозиции общей задачи оптимального управления на частные задачи меньшей размерности.	7,6		2						5,6
	ИТОГО	142,6		22				32	32	88,6
	Контроль аттестации	0,8								
	Консультация	1								
	Экзамен	35,6								
	ИТОГО	180								

6.2. Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Сбор и обработка информации в АСУХТПП

Управляемость технологического процесса. Получение информации о технологическом объекте управления. Преобразование технологической информации (задачи нормировки, фильтрации, сглаживания, усреднения, интерполяции и экстраполяции). Виды и форма сигналов. Кодирование сигналов. Передача и защита информации от помех. Пропускная способность каналов связи.

1.1. Идентификация и оценивание состояния технологических объектов управления
Задачи идентификации и оценивания состояния. Экспериментальные методы получения моделей технологических объектов. Идентификация одномерных детерминированных объектов, многомерных объектов. Динамическая идентификация. Экспериментальные модели недетерминированных объектов. Стохастические модели. Моделирование сложных недетерминированных объектов.

1.2. Особенности проектирования АСУХТПП

Основные принципы проектирования АСУХТПП. Стадии разработки АСУХТПП.

Экономические аспекты проектирования АСУХТПП и ее элементов. Основные источники экономической эффективности АСУХТПП. Учет экономической эффективности АСУХТПП при ее разработке. Методика расчета экономической эффективности АСУХТПП.

1.3. Функции, виды обеспечения (состав) и структуры АСУХТПП

Функции АСУ (планирование или прогнозирование: учет, контроль, анализ; координация и (или) регулирование). Организационное, информационное, математическое, программное, техническое, лингвистическое, метрологическое и правовое обеспечение в АСУ. Структуры АСУ. Их элементы и связи.

Раздел 2. Алгоритмы оптимального управления. Задача оптимального управления в АСУХТПП. Статистические методы оптимизации технологических процессов

Основы математического описания объектов в виде уравнения регрессии методом полного (дробного) факторного эксперимента (ПФЭ,ДФЭ). Последовательность действий при ПФЭ. Две задачи и два вида планирования. Метод крутого восхождения. Понятие о планировании в почти стационарной области. Последовательность действий при оптимизации. Сравнение метода крутого восхождения с другими – Гаусса-Зейделя, симплексным, Нельдера-Мида, ЭВОП, градиента.

Раздел 3. Автоматизация ректификационных установок

Принцип ректификации. t-x-y и x-y диаграммы и их зависимость от давления в колонне. Основная цель ректификации. Флегмовое число.

Типовые схемы ректификационных установок и типовые решения по их автоматизации на основании материальных балансов и правил фаз.

Пути улучшения ведения процесса ректификации: регулирование по контрольным тарелкам и по разности температур на них; использование отдувки для поддержания давления; создание каскадных АСР и систем с коррекцией; регулирование на основе сохранения материального и теплового балансов.

Нетиповые решения автоматизации ректификационных установок: ведение процесса при изменении состава питающей смеси; отбор флегмы с адаптивной коррекцией по уровню в промежуточной емкости; использование адаптивных позиционных регуляторов при создании АСР ректификационных колонн.

Раздел 4. Методы декомпозиции общей задачи оптимального управления на частные задачи меньшей размерности

Особенности декомпозиции задач оптимального управления в интегрированных АСУ и систем управления с распределенной структурой. Задачи и алгоритмы оптимизации режимов параллельно и последовательно включенных объектов. Алгоритмы выбора оптимального состава работающего оборудования реализующего технологического процесса.

7. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	В результате освоения дисциплины студент должен:	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3	Раздел 4
	Знать:				
1	- принципы организации и состав программного обеспечения	+			
	Уметь:				
1	- выбирать для данного технологического процесса функциональную			+	
	Владеть:				
1	- навыками наладки, настройки, регулировки, обслуживанию		+		+

В результате освоения дисциплины студент должен овладеть следующими компетенциями:

	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3	Раздел 4
	ПК	ПК				
1	ПК-2. Разработка средств автоматизации для сложных технологических процессов	<p>ПК-2.1 Определение общей схемы системы автоматизированного и автоматического управления сложным технологическим процессом;</p> <p>ПК-2.2 Выбор средств текущего контроля технологических факторов сложных технологических процессов;</p> <p>ПК-2.3 Выбор средств регулирования технологических факторов сложных технологических процессов;</p> <p>ПК-2.4 Реализация схемы автоматизированного и автоматического управления сложным технологическим процессом;</p> <p>ПК-2.5 Проверка эффективности реализованной схемы автоматизированного и автоматического управления сложным технологическим процессом.</p>	+			
			+			
				+		
					+	
				+		+

8. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

8.1. Лабораторные занятия

Выполнение лабораторного практикума способствует закреплению учебного материала, изучаемого в дисциплине *«Автоматизированные системы управления химико-технологическими процессами и производствами»*, позволяет освоить методы экспериментальных исследований и технику лабораторных работ.

Лабораторные работы и разделы, которые они охватывают

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Часы
1	Раздел 1	Изучение возможностей МИП Ш711 и основ его программирования.	6
2	Раздел 1	Изучение системы двухпозиционного программного регулирования.	6
3	Раздел 2	Изучение системы адаптивного трехпозиционного регулирования и ее сравнение с традиционной трехпозиционной системой при регулировании теплового объекта.	8
4	Раздел 3	Использование метода «крутого восхождения» для определения оптимального статического режима ведения процесса.	6
5	Раздел 4	Изучение системы регулирования уровня воды в емкости на базе SCADA системы Trace Mode и модулях ввода-вывода ТЕКОНИК.	6

9. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Самостоятельная работа проводится с целью освоения знаний и умений по дисциплине и предусматривает:

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базах Web of Science, Scopus, Chemical Abstracts, РИНЦ;
- посещение отраслевых выставок и семинаров;
- участие в семинарах, конференциях, проводимых в Институте по тематике дисциплины;
- подготовку к выполнению контрольных работ по материалу лекционного курса;
- подготовку к сдаче *зачета* и лабораторного практикума по дисциплине.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам надо осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

10. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Оценочные материалы представлены в виде отдельного документа – Фонда оценочных средств, являющегося неотъемлемой частью рабочей программы дисциплины.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) — русский. Для всех видов аудиторных занятий «час» устанавливается продолжительностью 45 минут. Зачетная единица составляет 27 астрономических часов или 36 академических час. Через каждые 45 мин контактной работы делается перерыв продолжительностью 5 мин, а после двух час контактной работы делается перерыв продолжительностью 10 мин.

Сетевая форма реализации программы дисциплины не используется.

Обучающийся имеет право на зачет результатов обучения по дисциплине, если она освоена им при получении среднего профессионального образования и (или) высшего образования, а также дополнительного образования (при наличии) (далее - зачет результатов обучения). Зачтенные результаты обучения учитываются в качестве результатов промежуточной аттестации в установленном в Институте порядке.

11.1. Образовательные технологии

Образовательный процесс при освоении дисциплины основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Возможна реализация ОПОП с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и семинарскими (практическими) занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде. При проведении учебных занятий обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

11.2. Лекции

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов содержания дисциплины.

На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс обеспечивает более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется среднестатистическому студенту на самостоятельное изучение материала.

11.3. Лабораторные работы

Лабораторный практикум начинается с ознакомления с техникой безопасности.

По каждой лабораторной работе студент оформляет письменный отчет. Текущий контроль на лабораторных работах проводится в виде устных опросов – «защита» по итогам лабораторных работ. Оценивается ход лабораторных работ, достигнутые результаты, качество оформление отчета, своевременность сдачи.

11.4. Самостоятельная работа студента

Для успешного усвоения дисциплины необходимо не только посещать аудиторные занятия, но и вести активную самостоятельную работу. При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- изучить рекомендованную основную и дополнительную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- самостоятельно выполнить индивидуальные задания (раздел 5.8);
- использовать для самопроверки материала оценочные средства.

11.5. Методические рекомендации для преподавателей

Основные принципы обучения

1. Цель обучения – развить мышление, выработать мировоззрение; познакомить с идеями и методами науки; научить применять принципы и законы для решения простых и нестандартных технических задач.

2. Обучение должно органически сочетаться с воспитанием. Нужно развивать волевые качества и трудолюбие. Ненавязчиво, к месту прививать элементы культуры поведения. В частности, преподаватель должен личным примером воспитывать в студентах пунктуальность и уважение к чужому времени. Недопустимо преподавание односеместровой учебной дисциплины превращать в многосеместровое. Возникшая академическая задолженность должна быть ликвидирована в период следующего семестра до начала зачетной недели.

3. Обучение должно быть не пассивным (сообщим студентам некоторый объем информации, расскажем, как решаются те или иные задачи), а активным. Нужно строить обучение так, чтобы в овладении материалом основную роль играла память логическая, а не формальная. Запоминание должно достигаться через глубокое понимание.

4. Одно из важнейших условий успешного обучения – умение организовать работу студентов.

5. Отношение преподавателя к студентам должно носить характер доброжелательной требовательности. Для стимулирования работы студентов нужно использовать поощрение, одобрение, похвалу, но не порицание (порицание может применяться лишь как исключение). Преподаватель должен быть для студентов доступным.

6. Необходим регулярный контроль работы студентов. Правильно поставленный, он помогает им организовать систематические занятия, а преподавателю достичь высоких результатов в обучении.

7. Важнейшей задачей преподавателей, ведущих занятия по дисциплине, является выработка у студентов осознания необходимости и полезности знания дисциплины как теоретической и практической основы для изучения профильных дисциплин.

8. С целью более эффективного усвоения студентами материала данной дисциплины рекомендуется при проведении лекционных, практических и лабораторных занятий использовать современные технические средства обучения, а именно презентации лекций, наглядные пособия в виде схем приборов, деталей и конструкций приборов, компьютерное тестирование.

9. Для более глубокого изучения предмета и подготовки ряда вопросов (тем) для самостоятельного изучения по разделам дисциплины преподаватель предоставляет студентам необходимую информацию о использовании учебно-методического обеспечения: учебниках, учебных пособиях, сборниках примеров и задач и описание лабораторных работ, наличии Интернет-ресурсов.

При текущем контроле рекомендуется использовать компьютерное или бланковое тестирование, контрольные коллоквиумы или контрольные работы.

Контрольное (итоговое) тестирование включает в себя задания по всем темам раздела рабочей программы дисциплины.

10. Цель лекции – формирование у студентов ориентировочной основы для последующего усвоения материала методом самостоятельной работы. Содержание лекции должно отвечать следующим дидактическим требованиям:

- изложение материала от простого к сложному, от известного к неизвестному;
- логичность, четкость и ясность в изложении материала;
- возможность проблемного изложения, дискуссии, диалога с целью активизации деятельности студентов;
- опора смысловой части лекции на подлинные факты, события, явления, статистические данные;
- тесная связь теоретических положений и выводов с практикой и будущей профессиональной деятельностью студентов.

Преподаватель, читающий лекционные курсы, должен знать существующие в педагогической практике варианты лекций, их дидактические и воспитывающие возможности, а также их место в структуре процесса обучения.

11. При проведении аттестации студентов важно всегда помнить, что систематичность, объективность, аргументированность – главные принципы, на которых основаны контроль и оценка знаний студентов. Знание критериев оценки знаний обязательно для преподавателя и студента.

Организация лабораторного практикума

Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении дисциплины. Каждый студент за один семестр должен выполнить по индивидуальному графику 5 лабораторных работ, указанных в календарном плане. Календарный план составляет лектор потока. Календарный план выдается студенту за неделю до начала лабораторного практикума.

Все студенты перед началом работы в лаборатории проходят инструктаж по технике безопасности. Каждый студент в специальном журнале ставит свою подпись о том, что он прослушал инструктаж по технике безопасности работы в лаборатории и обязуется выполнять все пункты инструкции по технике безопасности.

1. Студенты не допускаются к работе в лаборатории в верхней одежде.

2. Студент допускается к выполнению работы только после «допуска», т.е. проверки преподавателем готовности студента.

Готовность студента к выполнению лабораторной работы состоит в следующем:

а) подготовлена текущая работа, подготовка включает: название работы, теоретическое введение, схему установки, рабочие формулы и формулы для расчета погрешностей; перечень приборов и принадлежностей (технические характеристики заполняются в лаборатории); перечень заданий и таблицы для записи результатов измерений;

б) знание эксперимента и теории данной работы в рамках описания работы в практикуме и учебнике, умение работать с приборами, установками, оборудованием;

в) знание правил техники безопасности при работе с приборами и оборудованием, используемым в данной работе.

3. Студент не допускается к выполнению работы, если:

а) отсутствует лабораторный журнал (в качестве лабораторного журнала студент использует общую тетрадь) или не подготовлен протокол,

б) студент не знает теории работы в рамках теоретического введения в практикуме и не представляет, что и каким методом он будет измерять;

Однако до окончания лабораторного занятия студент, не получивший допуск, работает в лаборатории, устраняя допущенные недоработки.

4. Студентам, пропустившим занятия по уважительным причинам (имеется допуск из деканата), предоставляется возможность ее выполнения во время указанное ведущим преподавателем. Студентам, пропустившим занятия по неуважительным причинам, предоставляется возможность ее выполнения в зачетную неделю на «дублирском» занятии во время указанное ведущим преподавателем. Студенты, нуждающиеся в дополнительной подготовке, могут воспользоваться услугами Центра дополнительного образования и профессиональной подготовки.

5. В течение одного занятия, как правило, допускается выполнение не более одной лабораторной работы.

6. Не допускается совместная работа 2-х и большего числа студентов за одной установкой, если это не предусмотрено методическими указаниями к выполнению данной работы.

7. На титульном листе лабораторного журнала должны быть указаны фамилия и инициалы студента, код учебной группы. Оформление каждой работы начинается с новой страницы. Схемы и графики выполняются карандашом, все записи делаются ручкой, для графиков используется миллиметровая бумага, или они выполняются с использованием компьютера; графики вклеиваются в лабораторный журнал. На расчетных страницах должны обязательно присутствовать рабочие формулы с подстановкой результатов прямых измерений и констант в одной системе единиц. На этих же страницах производится расчет погрешностей. Оформление работы завершается написанием выводов.

В выводах должны содержаться ответы на следующие вопросы:

- а) что и каким методом измерялось,
- б) при каких условиях;
- б) результаты с абсолютной и относительной погрешностями; анализ результатов и погрешностей.

8. Прием «защиты» по лабораторной работе заключается в проверке:

- а) результатов работы,
- б) достоверности расчетов и их соответствия измерениям,
- в) правильности построения графиков,
- г) оформления работы и выводов.

Выполненная работа отмечается в журнале студента подписью преподавателя и проставкой даты. Работа считается зачтенной, если на странице, где начинается ее описание, имеется 3 подписи преподавателя: за «допуск», «выполнение» и «защита» с указанием даты. После выполнения и защиты всех лабораторных работ преподаватель в журнале студента делает запись: «Все лабораторные работы, предусмотренные маршрутным листом, выполнены и защищены», ставит подпись и дату.

9. Журнал преподавателя хранится у лаборанта той лаборатории, в которой эта работа выполняется. Правила ведения журнала преподавателя.

1. В графе журнала учета выполненных студентами лабораторных работ делается отметка о выполнении. Если работа «защищена», делается отметка о защите с указанием даты.

2. В случае отсутствия студента на лабораторном занятии в журнале учета выполненных студентами лабораторных работ пишется «нб».

3. Около работы, пропущенной по уважительной причине (допуск из деканата), пишется «ув».

Правила работы преподавателей в лаборатории в зачетную неделю

1. К выполнению работ допускаются студенты, которым лектор или ведущий преподаватель предоставил допуск.

2. Дежурный преподаватель делает отметку о выполнении лабораторной работы в журнале студента и в журнале учета выполненных студентами лабораторных работ.

С согласия ведущего преподавателя студент может защитить работу дежурному преподавателю, проводившему занятия. Студент, не успевший выполнить работу на занятии, приглашается для ее выполнения повторно.

3. Лабораторные работы, выполненные в течение семестра, принимает тот преподаватель, который проводил занятия с группой в течение семестра. В случае отсутствия по уважительной причине этого преподавателя на зачетной неделе, зачет по лаборатории принимает лектор. При отсутствии лектора – зав. кафедрой.

4. Во время проведения лабораторных работ учебно-вспомогательный персонал лаборатории работает под руководством ведущих занятий преподавателей и зав. лабораториями.

11.6. Методические указания для студентов

По подготовке к лекционным занятиям

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления теоретических знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет. Студентам необходимо:

1. перед каждой лекцией просматривать рабочую программу дисциплины;
2. перед следующей лекцией необходимо просмотреть по конспекту материал предыдущей.

При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале не удалось, необходимо обратиться к лектору или к преподавателю на практических занятиях. Не оставляйте «белых пятен» в освоении материала!

По подготовке к лабораторному практикуму

1. Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении курса РРС. Каждый студент за один семестр должен выполнить по индивидуальному графику 5 (если

специально не оговорено) лабораторных работ, указанных в «маршрутном» листе. График работ студент получает за неделю до начала лабораторного практикума.

2. Каждый студент перед началом семестра получает полный комплект литературы - набор учебных пособий, в которых помещены описания лабораторных работ. Инструкции по лабораторным работам, отсутствующим в учебных пособиях, имеются в читальном зале библиотеке и в соответствующей лаборатории на кафедре и каждый студент может получить ее во временное пользование. Описание каждой лабораторной работы содержит достаточно проработанное теоретическое введение, основные расчетные формулы и формулы расчета погрешности, подробное описание лабораторной установки, сценарий проведения лабораторной работы, виды таблиц, для внесения в них результатов измерений, контрольные вопросы, дающие студенту возможность осуществить самоконтроль уровня своей подготовки к работе.

3. Студент допускается к выполнению работы только после «допуска», т.е. проверки преподавателем готовности студента. Готовность студента к выполнению лабораторной работы состоит в следующем:

а) в журнале (в качестве журнала используется общая тетрадь) имеется описание текущей лабораторной работы: название работы, теоретическое введение, схема установки, рабочие формулы и формулы для расчета погрешностей; перечень приборов и принадлежностей (технические характеристики заполняются в лаборатории); перечень заданий и таблицы для записи результатов измерений;

б) знание эксперимента и теории данной работы в рамках описания работы в практикуме и учебнике, умение работать с приборами, установками, оборудованием;

в) знание правил техники безопасности при работе с приборами и оборудованием, используемым в данной работе.

Студент не допускается к выполнению работы, если:

а) отсутствует лабораторный журнал или не подготовлен протокол,

б) студент не знает теории работы в рамках теоретического введения в практикуме и не представляет, что и каким методом он будет измерять;

Однако до окончания лабораторного занятия студент, не получивший допуск, работает в лаборатории, устраняя допущенные недоработки.

4. Студентам, пропустившим занятия по уважительным причинам (имеется допуск из деканата), предоставляется возможность ее выполнения во время указанное ведущим преподавателем. Студентам, пропустившим занятия по неуважительным причинам, предоставляется возможность ее выполнения в зачетную неделю на «дублирском» занятии во время, указанное ведущим преподавателем.

5. В течение одного занятия допускается выполнение не более одной лабораторной работы.

6. Не допускается совместная работа 2-х и большего числа студентов за одной установкой, если это не предусмотрено методическими указаниями к выполнению данной работы.

8. На титульном листе лабораторного журнала должны быть указаны фамилия и инициалы студента, код учебной группы. Оформление каждой работы начинается с новой страницы. Схемы и графики выполняются карандашом, все записи делаются ручкой, для графиков используется миллиметровая бумага, или они выполняются с использованием компьютера; графики вклеиваются в лабораторный журнал. При оформлении работы необходимо выделять страницы для расчетов. На расчетных страницах должны обязательно присутствовать рабочие формулы с подстановкой результатов прямых измерений и физических констант в одной системе единиц. На этих же страницах производится расчет погрешностей. Оформление работы завершается написанием выводов. В выводах должны содержаться ответы на следующие вопросы:

а) что и каким методом измерялось,

б) при каких условиях;

б) результаты с абсолютной и относительной погрешностями; анализ результатов и погрешностей.

Прием «защиты» по лабораторной работе заключается в проверке:

а) результатов работы,

б) достоверности расчетов и их соответствия измерениям,

в) правильности построения графиков,

г) оформления работы и выводов.

Работа считается зачетной, если на странице, где начинается ее описание, имеется 3 подписи преподавателя: за «допуск», «выполнение» и «защиту» с указанием даты.

По работе с литературой

В рабочей программе дисциплины представлен список основной и дополнительной литературы – это учебники, учебно-методические пособия или указания. Дополнительная литература – учебники, монографии, сборники научных трудов, журнальные и газетные статьи, различные справочники, энциклопедии, Интернет-ресурсы.

Любая форма самостоятельной работы студента (подготовка к семинарскому занятию, докладу и т.п.) начинается с изучения соответствующей литературы как в библиотеке / электронно-библиотечной системе, так и дома. Изучение указанных источников расширяет границы понимания предмета дисциплины.

При работе с литературой выделяются следующие виды записей. Конспект – краткая схематическая запись основного содержания научной работы. Целью является не переписывание произведения, а выявление его логики,

системы доказательств, основных выводов. Хороший конспект должен сочетать полноту изложения с краткостью. Цитата – точное воспроизведение текста. Заключается в кавычки. Точно указывается страница источника. Тезисы – концентрированное изложение основных положений прочитанного материала. Аннотация – очень краткое изложение содержания прочитанной работы. Резюме – наиболее общие выводы и положения работы, ее концептуальные итоги.

11.7. Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Профессорско-преподавательский состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

Предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производится с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования).

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Лабораторные работы выполняются методом вычислительного эксперимента.

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов при тестировании с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

12. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Информационную поддержку освоения дисциплины осуществляет библиотека Института, которая обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда составляет более 405 000 экз.

Библиотека располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. Библиотека обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Института и Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

12.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

а) основная литература

Основная литература	Режим доступа	Обеспеченность
---------------------	---------------	----------------

Наладка средств автоматизации и автоматических систем регулирования [Текст] : спр. пособ. / А. С. Клюев [и др.] ; ред. А. С. Клюев. - 3-е изд., стереотип. - М. : Альянс, 2013. - 367 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
Техника чтения схем автоматического управления и технологического контроля [Текст] / А. С. Клюев [и др.] ; ред. А. С. Клюев. - 3-е изд., перераб. и доп. - М. : Альянс, 2014. - 431 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да

б) дополнительная литература

Основная литература	Режим доступа	Обеспеченность
Проектирование автоматизированных систем [Текст] : метод. указ. к курсовому проектированию / сост. А. Г. Лопатин, В. В. Киреев, М.Э. Семенова. - Новомосковск : [б. и.], 2014. - 28 с. - (ФГБОУ ВПО РХТУ им. Д.И.Менделеева. Новомосковский ин-т(филиал)). - Б. ц.	http://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=304	Да

12.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

Раздаточный иллюстративный материал к лекциям
Методические рекомендации по выполнению лабораторных работ.

12.3. Информационные и информационно-образовательные ресурсы

При освоении дисциплины студенты должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

1 portal.tpu.ru/Personal Pages/.../tau/Tab/posobie_tau.pdf

2 window.edu.ru/resource/619/47619/files/susu26.pdf

3 [ru.cybernetics.wikia.com/http://ru.cybernetics.wikia.com/wiki/%D0%A2%D0%B5%D0%BE%D1%80%D0%B8%D1%8F_%D0%B0%D0%B2%D1%82%D0%BE%D0%BC%D0%B0%D1%82%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%BE%D0%B3%D0%BE_%D1%83%D0%BF%D1%80%D0%B0%D0%B2%D0%BB%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D1%8F](http://ru.cybernetics.wikia.com/wiki/%D0%A2%D0%B5%D0%BE%D1%80%D0%B8%D1%8F_%D0%B0%D0%B2%D1%82%D0%BE%D0%BC%D0%B0%D1%82%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%BE%D0%B3%D0%BE_%D1%83%D0%BF%D1%80%D0%B0%D0%B2%D0%BB%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D1%8F)

13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «*Автоматизированные системы управления химико-технологическими процессами*» проводятся в форме аудиторных, лабораторных занятий и самостоятельной работы обучающегося.

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспеченные доступом в электронную информационно-образовательную среду Института, помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Приспособленность помещений для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья
Лекционная аудитория (108 учебный корпус 1, Трудовые Резервы, 29)	Учебные столы, стулья, доска, мел Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 109б)	приспособлено (аудитория на первом этаже)
Аудитория для практических и лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, проведения текущего	Учебные столы, стулья, доска, мел Компьютерный класс (10 «Realm» ПК, объединенные в локальную сеть, с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций. Доступ в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога НИ РХТУ, системе управления учебными курсами Moodle, Принтеры) Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 309)	приспособлено* для слабовидящих, слабослышащих и иных видов соматических заболеваний и лиц с ОВЗ

контроля и промежуточной аттестации (310, учебный корпус 1, Трудовые Резервы, 29)		
Аудитория для практических и лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, проведения текущего контроля и промежуточной аттестации (310, учебный корпус 1, Трудовые Резервы, 29)	Учебные столы, стулья, доска, мел Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 309)	приспособлено* для слабовидящих, слабослышащих и иных видов соматических заболеваний и лиц с ОВЗ
Аудитория для групповых и индивидуальных консультаций обучающихся (309а, учебный корпус 1, Трудовые Резервы, 29)	Учебные столы, стулья, доска, мел Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 309)	приспособлено* для слабовидящих, слабослышащих и иных видов соматических заболеваний и лиц с ОВЗ
Аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации (309а, учебный корпус 1, Трудовые Резервы, 29)	Учебные столы, стулья, доска, мел Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 309)	приспособлено* для слабовидящих, слабослышащих и иных видов соматических заболеваний и лиц с ОВЗ
Аудитория для лиц с ограниченными возможностями и самостоятельной работы студентов (107 учебный корпус 1, Трудовые Резервы, 29)	ПК Pentium 1000МГц с оперативной памятью 512 Мбайт и памятью на жестком диске 8 Гбайт (2 шт.) с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций. Доступ в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога НИ РХТУ, системе управления учебными курсами Moodle, учебно-методическим материалам. Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 470) Принтер лазерный Сканер	приспособлено (аудитория на первом этаже, отсутствие порогов)

13.1. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:

Ноутбук hp 4,2 ГГц, с оперативной памятью 8 Мбайт, жестким диском 1 Тбайт с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, с неограниченным доступом в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога Института, системе управления учебными курсами Moodle, учебно-методическим материалам.

Проектор.13.2. Программное обеспечение

Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа

Название	Назначение	Тип лицензии
MS Windows 10 Pro	Операционная систем	коммерческая
MS Office 2019 Standart	Офисный пакет	коммерческая
CorelDRAW Graphics Suite 2021	Графический редактор	коммерческая
DocsVision 5.5 клиент	Клиент системы документооборота	коммерческая
Autodesk AutoCAD 2021	CAD	коммерческая
Kaspersky Endpoint Security for Windows	Защита рабочих станций	коммерческая 22.08.2022 — 05.09.2023
3S CoDeSys V2.3.9.41	SCADA система	демо-версия
TraceMode 6.10.1	SCADA система	демо-версия
SimInTech	Моделирование динамических систем	демо-версия
Scilab 6.1.1	Математические вычисления	open source

14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
<p>Раздел 1. Сбор и обработка информации в АСУХТПП</p>	<p><i>Знает:</i> - принципы организации и состав программного обеспечения АСУХТПП, методику ее проектирования</p>	Оценка при тестировании (тест-1) (семестр <u>8</u>)
<p>Раздел 2. Алгоритмы оптимального управления. Задача оптимального управления в АСУХТПП. Статистические методы оптимизации технологических процессов</p>	<p><i>Владеет:</i> - навыками наладки, настройки, регулировки, обслуживанию</p>	Оценка при тестировании (тест-2) (семестр <u> </u>)
<p>Раздел 3. Автоматизация ректификационных установок</p>	<p><i>Умеет:</i> - выбирать для данного технологического процесса функциональную</p>	Оценка при тестировании (тест-3) (семестр <u>8</u>)
<p>Раздел 4. Методы декомпозиции общей задачи оптимального управления на частные задачи меньшей размерности</p>	<p><i>Владеет:</i> - навыками наладки, настройки, регулировки, обслуживанию</p>	Оценка при тестировании (тест-4) (семестр <u>8</u>) Оценка за <i>Экзамен</i> (семестр <u>8</u>)

АННОТАЦИЯ рабочей программы дисциплины

Автоматизированные системы управления химико-технологическими процессами и производствами

1. Общая трудоемкость (з.е./ ак. час): 5/180. Форма промежуточного контроля: экзамен. Дисциплина изучается на 4 курсе в 8 семестре.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина вариативной дисциплин блока 1 Дисциплины (модули). и относится к профилю «Автоматизация технологических процессов и производств».

Дисциплина базируется на дисциплинах (модулях): Автоматика, Основы кибернетики, Прикладная информатика, Математика, Теория автоматического управления, Технические средства автоматизации, Автоматизация технологических процессов и производств.

3. Цель и задачи изучения дисциплины

Целью освоения дисциплины является обеспечение базовой подготовки студентов в области разработки, моделирования и синтеза автоматизированных систем управления химико-технологическими процессами и производствами. Задачи преподавания дисциплины:

- изучение структуры современной АСУХТП процессами и разновидностей АСУ в зависимости от решаемых ею задач;
- идентификация технологического процесса с использованием различных видов математических моделей;
- приобретение знаний о классификации объектов и систем автоматического управления;
- формирование и развитие умений описывать происходящие в системах динамические процессы;
- приобретение и формирование навыков проведения синтеза автоматизированных систем управления, их испытания и эксплуатацию;

4. Содержание дисциплины

Современное промышленное производство и его автоматизированные системы управления (АСУХТП). Назначение, характеристика и структура современных АСУХТП на базе вычислительной техники. Сбор и обработка информации в АСУХТП. Виды и форма сигналов. Кодирование сигналов. Передача и защита информации от помех. Пропускная способность каналов связи. Идентификация и оценивание состояния технологических объектов управления. Экспериментальные методы получения моделей технологических объектов. Динамическая идентификация. Стохастические модели. Алгоритмы оптимального управления. Задача оптимального управления в АСУХТП. Статистические методы оптимизации технологических процессов. Автоматизация ректификационных установок. Типовые схемы ректификационных установок и типовые решения по их автоматизации на основании материальных балансов и правил фаз. Методы декомпозиции общей задачи оптимального управления на частные задачи меньшей размерности.

Особенности декомпозиции задач оптимального управления в интегрированных АСУ и систем управления с распределенной структурой. Функции, виды обеспечения (состав) и структуры АСУХТП. Организационное, информационное, математическое, программное, техническое, лингвистическое, метрологическое и правовое обеспечение в АСУ. Особенности проектирования АСУХТП. Основные принципы проектирования АСУХТП. Стадии разработки АСУХТП. Основные источники экономической эффективности АСУХТП. Методика расчета экономической эффективности АСУХТП.

5. Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы

В результате освоения ООП специалитета обучающийся должен овладеть следующими компетенциями:

- способностью выполнять работы по автоматизации технологических процессов и производств, их обеспечению средствами автоматизации и управления, готовностью использовать современные методы и средства автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления (ПК-8);

- способностью составлять научные отчеты по выполненному заданию и участвовать во внедрении результатов исследований и разработок в области автоматизации технологических процессов и производств, автоматизированного управления жизненным циклом продукции и ее качеством (ПК-21);

- способностью составлять заявки на оборудование, технические средства и системы автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления, запасные части, инструкции по испытаниям и эксплуатации данных средств и систем, техническую документацию на их ремонт (ПК-27);

- способностью участвовать во внедрении и корректировке технологических процессов, средств и систем автоматизации, управления, контроля, диагностики при подготовке производства новой продукции и оценке ее конкурентоспособности (ПТД) (ПК-32).

и результатами обучения по дисциплине (практике):

Знать:

- принципы организации и состав программного обеспечения АСУХТПП, методику ее проектирования;
- подходы к составлению научных отчетов и порядок внедрения результатов исследований и разработок в области автоматизации технологических процессов;
- производства отрасли; структурные схемы построения, режимы работы, математические модели производств как объектов управления; технико-экономические критерии качества; функционирования и цели управления;
- задачи и алгоритмы: централизованной обработки информации в автоматизированной системе управления технологическими процессами (АСУХТПП) отрасли, оптимального управления технологическими процессами с помощью ЭВМ.

Уметь:

- выбирать для данного технологического процесса функциональную схему автоматизации;
- разрабатывать алгоритмы централизованного контроля координат технологического объекта;
- составлять отчеты по результатам исследования и внедрения разработок в области автоматизации
- составлять структурные схемы производств, их математические модели как объектов управления, определять критерии качества функционирования и цели управления;
- определять технологические режимы и показатели качества функционирования оборудования, рассчитывать основные характеристики и оптимальные режимы работы.

Владеть:

- навыками наладки, настройки, регулировки, обслуживанию технических средств и систем управления;
- навыками работы с документацией в области автоматизации технологических процессов;
- навыками составления заявок в области автоматизации технологических процессов;
- навыками работы с программной системой для математического и имитационного моделирования.

6. Виды учебной работы и их объем*Семестр 8*

Вид учебной работы	Объем		в том числе в форме практической подготовки	
	з.е.	акад. ч.	з.е.	акад. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	5	180		
Контактная работа - аудиторные занятия:	1,55	55,8		
Лекции	0,611	22		
Практические занятия (ПЗ)				
Лабораторные работы (ЛР)	0,889	32	0,889	32
Контроль аттестации	0,022	0,8		
Консультации перед экзаменом	0,028	1		
Самостоятельная работа	2,461	88,6		
Форма (ы) контроля:	Экзамен			
Подготовка к экзамену.	0,989	35,6		

Рабочая программа дисциплины "Динамика и управление манипуляторами"

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Нормативные документы, используемые при разработки рабочей программы дисциплины

Нормативную правовую базу разработки рабочей программы дисциплины составляют:

Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с учетом дополнений и изменений);

Федеральный закон от 31.07.2020 г №304-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся»;

«Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования — программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры», утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 05.04.2017 г N 301;

Приказ Минобрнауки России от 09.08.2021 г. № 730 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств» (зарегистрировано в Минюсте 03.09.2021 г. № 64887).

Положение о практической подготовке обучающихся, утвержденное приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации и Министерства просвещения Российской Федерации от 5 августа 2020 г. N 885/390 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 11 сентября 2020 г., регистрационный N 59778);

Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 27 ноября 2015 N 1383 "Об утверждении Положения о практике обучающихся, осваивающих основные профессиональные образовательные программы высшего образования" зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 18 декабря 2015 г., регистрационный N 40168);

Методические рекомендации по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн)

Устав ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И. Менделеева;

Положение о Новомосковском институте (филиале) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Локальные нормативные акты Новомосковского института (филиала) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Положение о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятым решением Ученого совета НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019;

Положение об электронной информационно-образовательной среде Новомосковского института (филиала) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»

Основная профессиональная образовательная программа (далее – Программа, ОПОП) составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 15.03.04 "Автоматизация технологических процессов и производств". Направленность (профиль) "Автоматизация технологических процессов и производств" (в редакции приказа Минобрнауки России от 05.04.2017 г. № 301) и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой «Автоматизация производственных процессов» НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева (далее – Институт). Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение 6 семестра.

Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в Институте системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий полностью или частично.

2. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является изучение основ построения кинематических и динамических моделей роботов и задач управления движением, методов построения программных траекторий движения.

Задачи преподавания дисциплины:

- получение теоретических знаний о методах решения задач кинематики и методах построения моделей динамики манипуляторов;
- получение теоретических знаний о методах управления движением манипуляторов;
- освоение способов расчёта положения и ориентации рабочего органа манипулятора в пространстве;
- использование пакетов прикладных программ для моделирования кинематики и динамики манипуляторов.

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Дисциплина «Динамика и управление манипуляторами» относится к вариативной части блока 1 Дисциплины (модули), формируемая участниками образовательных отношений. Является обязательной для освоения в 6 семестре на 3 курсе(очная форма обучения), на 5 курсе в А семестре (заочная форма обучения).

Дисциплина базируется на курсах циклов естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин: "Математика" (логические исчисления, графы), "Теория автоматического управления" (устойчивость систем, методы оптимального управления, методы синтеза и анализа), "Технические средства автоматизации" (функциональные и принципиальные схемы, схемы внешних соединений, исполнительные устройства), "Технические измерения и приборы" (первичные преобразователи) и является основой для последующих дисциплин: Интеллектуальные системы управления, Робототехнические системы, Современные проблемы кибернетики.

4. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на формирование следующей профессиональной компетенции:

– Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения

Задача профессиональной деятельности	Объект или область знания	Код и наименование профессиональной компетенции (ПК)	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции (ИПК)	Основание (профстандарт, анализ опыта)
Тип задач профессиональной деятельности: Технологический тип задач				
Управление технологическими процессами промышленного производства	Анализ сложных технологических процессов химической технологии	ПК-1 Анализ сложных технологических процессов в химии и химической технологии	ПК-1.3 Выбор технологического оборудования применяемого в технологическом процессе	ПС: 40.079 «Специалист по автоматизации и механизации технологических процессов термического производства» Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемым к выпускникам на рынке труда

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать:

- особенности манипуляторов как объектов управления;
- методы решения задач кинематики манипуляторов;
- методы построения моделей динамики манипуляторов;

-методы планирования траекторий движения манипулятора в декартовом пространстве и в пространстве обобщенных координат;

-принципы построения исполнительных систем роботов;

-основные методы управлений движением манипуляторов.

Уметь:

- разрабатывать алгоритмы и программы работы манипуляторов;

Владеть:

- навыками синтеза систем управления движением манипуляторов.

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 72 час или 2 зачетные единицы (з.е). 1 з.е. равна 27 астрономическим часам или 36 академическим часам (п.16 Положения «Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета в Новомосковском институте (филиале) ФГБОУ ВО «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева» от 29.09.2017 г.)

Вид учебной работы	Объем		в том числе в форме практической подготовки	
	з.е.	акад. ч.	з.е.	акад. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	2	72		
Контактная работа - аудиторные занятия:	1,339	48,2		
Лекции	0.89	32		
Практические занятия (ПЗ)	-	-		
Лабораторные работы (ЛР)	0.44	16	0.44	16
Контроль аттестации	0,006	0,2		
Самостоятельная работа	0,661	23,8		
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	0,661	23,8		
Форма (ы) контроля:	<i>Зачет</i>			

6. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Всего	в т.ч. в форме практ. подг.	Лекции	в т.ч. в форме практ. подг.	Лаб. работы	в т.ч. в форме практ. подг.	Сам. работа
1.	Раздел 1. Введение			4				
1.1	Цель и задачи курса. Основные понятия роботов и робототехнических устройств			1				
1.2	Классификация промышленных роботов.			0.5				
1.3	Особенности робота как объекта управления. Задачи управления манипуляционными роботами. Манипуляционные механизмы и исполнительные системы роботов.			3.5				
2.	Раздел 2. Кинематика манипуляторов			4				
2.1	Системы координат, выбор и преобразование. Кинематические параметры, используемые для описания углового и поступательного движения твердого тела.							
2.2	Определение положения и ориентации звеньев манипулятора.							
2.3	Прямая и обратная задачи кинематики.							
3.	Раздел 3. Динамика манипуляторов			4				
3.1	Ускорение твердого тела. Распределение масс. Прямая и обратная задачи динамики.							
3.2	Методы получения моделей							
3.3	Динамическая модель стационарного робота. Пример получения дифференциальных уравнений движения манипулятора.							
4.	Раздел 4. Генерация траекторий			2				
4.1	Общие аспекты планирования траекторий. Особенности планирования траекторий в пространстве обобщенных координат. Типы траекторий.							
4.2	Планирование траекторий движения манипулятора в декартовом пространстве. Планирование траекторий на основе динамической модели.							

5.	Раздел 5. Системы управления роботами			1				
5.1	Цикловая система. Позиционная система.							
5.2	Контурная система.							
5.3	Адаптивная система управления.							
6.	Раздел 6. Линейное управление манипуляторами			2				
6.1	Управление с обратной связью.							
6.2	Управление движением по заданной траектории.							
7.	Тема 7. Задачи управления движением робота			1				
7.1	Методы, основанные на решении обратной задачи динамики.							
7.2	Способы силового управления при реализации задач сборки и механообработки.							
	ИТОГО			32		16		
	Зачет							

6.2. Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Введение

- 1.1 Цель и задачи курса. Основные понятия роботов и робототехнических устройств.
- 1.2 Классификация промышленных роботов.
- 1.3 Особенности робота как объекта управления. Задачи управления манипуляционными роботами.
- 1.4 Манипуляционные механизмы и исполнительные системы роботов.

Раздел 2. Кинематика манипуляторов

- 1.1 Системы координат, выбор и преобразование. Кинематические параметры, используемые для описания углового и поступательного движения твердого тела.
- 1.2 Определение положения и ориентации звеньев манипулятора.
- 1.3 Прямая и обратная задачи кинематики.

Раздел 3. Динамика манипуляторов

- 1.1 Ускорение твердого тела. Распределение масс. Прямая и обратная задачи динамики.
- 1.2 Методы получения моделей динамики
- 1.3 Динамическая модель стационарного робота. Пример получения дифференциальных уравнений движения манипулятора.

Раздел 4. Генерация траекторий

- 1.1 Общие аспекты планирования траекторий. Особенности планирования траекторий в пространстве обобщенных координат. Типы траекторий.
- 1.2 Планирование траекторий движения манипулятора в декартовом пространстве. Планирование траекторий на основе динамической модели.

Раздел 5. Системы управления роботами

- 1.1 Цикловая система. Позиционная система.
- 1.2 Контурная система.
- 1.3 Адаптивная система управления.

Раздел 6. Линейное управление манипуляторами

- 1.1 Управление с обратной связью.
- 1.2 Управление движением по заданной траектории.

Тема 7. Задачи управления движением робота

- 1.1 Методы, основанные на решении обратной задачи динамики.
- 1.2 Способы силового управления при реализации задач сборки и механообработки.

7. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	В результате освоения дисциплины студент должен:	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3	Раздел 4	Раздел 5	Раздел 6	Раздел 7
	Знать:							
1	- особенности манипуляторов как объектов управления;	+						
2	- методы решения задач кинематики манипуляторов;		+					
3	- методы построения моделей динамики манипуляторов;			+				
4	-методы планирования траекторий движения манипулятора в декартовом пространстве и в пространстве обобщенных координат;				+			
5	-принципы построения исполнительных систем роботов;							
6	-основные методы управлений движением манипуляторов.					+	+	+
	Уметь:							
1	- разрабатывать алгоритмы и программы работы манипуляторов;		+	+	+	+	+	+
	Владеть:							
1	- навыками синтеза систем управления движением манипуляторов.					+	+	+

В результате освоения дисциплины студент должен овладеть следующими компетенциями:

	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3	Раздел 4	Раздел 5	Раздел 6	Раздел 7
	ПК-1 Анализ сложных технологических процессов в химии и	ПК-1.3 Выбор технологического оборудования применяемого в	+						

8. ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

Выполнение лабораторного практикума способствует закреплению учебного материала, изучаемого в дисциплине «*Динамика и управление манипуляторами*», позволяет освоить методы построения моделей кинематики и динамики манипуляторов, синтезировать системы управления движением манипуляторов.

Лабораторные работы и разделы, которые они охватывают

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Часы
1	Раздел 2	Определение положения и ориентации звеньев манипулятора.	4
2	Раздел 3	Динамическая модель стационарного робота	4
3	Раздел 5,6	Планирование траекторий движения манипулятора.	4
4	Раздел 5,6,7	Управление движением по заданной траектории.	4

9. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Самостоятельная работа проводится с целью освоения знаний и умений по дисциплине и предусматривает:

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными

системами, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базах Web of Science, Scopus, Chemical Abstracts, РИНЦ;

- посещение отраслевых выставок и семинаров;
- участие в семинарах, конференциях, проводимых в Институте по тематике дисциплины;
- подготовку к выполнению контрольных работ по материалу лекционного курса;
- подготовку к сдаче **зачета** (6 семестр) и лабораторного практикума (6 семестр) по дисциплине.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам надо осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

10. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Оценочные материалы представлены в виде отдельного документа – Фонда оценочных средств, являющегося неотъемлемой частью рабочей программы дисциплины.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) — русский. Для всех видов аудиторных занятий «час» устанавливается продолжительностью 45 минут. Зачетная единица составляет 27 астрономических часов или 36 академических час. Через каждые 45 мин контактной работы делается перерыв продолжительностью 5 мин, а после двух час контактной работы делается перерыв продолжительностью 10 мин.

Сетевая форма реализации программы дисциплины не используется.

Обучающийся имеет право на зачет результатов обучения по дисциплине, если она освоена им при получении среднего профессионального образования и (или) высшего образования, а также дополнительного образования (при наличии) (далее - зачет результатов обучения). Зачтенные результаты обучения учитываются в качестве результатов промежуточной аттестации в установленном в Институте порядке.

11.1. Образовательные технологии

Образовательный процесс при освоении дисциплины основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Возможна реализация ОПОП с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и семинарскими (практическими) занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде. При проведении учебных занятий обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, ролевых игр, тренингов, анализ ситуаций и имитационных моделей, преподавание дисциплин (модулей) в форме курсов, составленных на основе результатов научных исследований, проводимых организацией, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

11.2. Лекции

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов содержания дисциплины.

На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс обеспечивает более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется среднестатистическому студенту на самостоятельное изучение материала.

11.3. Лабораторные работы

Лабораторный практикум начинается с ознакомления с техникой безопасности.

По каждой лабораторной работе студент оформляет письменный отчет. Текущий контроль на лабораторных работах проводится в виде устных опросов – «защита» по итогам лабораторных работ. Оценивается ход лабораторных работ, достигнутые результаты, качество оформление отчета, своевременность сдачи.

11.4. Самостоятельная работа студента

Для успешного усвоения дисциплины необходимо не только посещать аудиторные занятия, но и вести активную самостоятельную работу. При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- изучить рекомендованную основную и дополнительную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- самостоятельно выполнить индивидуальные задания (раздел 5.8);
- использовать для самопроверки материала оценочные средства.

Индивидуальное задание оценивается по следующим критериям:

- правильность выполнения задания;
- аккуратность в оформлении работы;
- использование специальной литературы;
- своевременная сдача выполненного задания (указывается преподавателем).

11.5. Методические рекомендации для преподавателей

Основные принципы обучения

1. Цель обучения – развить мышление, выработать мировоззрение; познакомить с идеями и методами науки; научить применять принципы и законы для решения простых и нестандартных задач.

2. Обучение должно органически сочетаться с воспитанием. Нужно развивать в студентах волевые качества и трудолюбие. Ненавязчиво, к месту прививать элементы культуры поведения. В частности, преподаватель должен личным примером воспитывать в студентах пунктуальность и уважение к чужому времени. Недопустимо преподавание односеместровой учебной дисциплины превращать в многосеместровое. Возникающая академическая задолженность должна быть ликвидирована в период следующего семестра до начала зачетной недели.

3. Обучение должно быть не пассивным (сообщим студентам некоторый объем информации, расскажем, как решаются те или иные задачи), а активным. Нужно строить обучение так, чтобы в овладении материалом основную роль играла память логическая, а не формальная. Запоминание должно достигаться через глубокое понимание.

4. Одно из важнейших условий успешного обучения – умение организовать работу студентов.

5. Отношение преподавателя к студентам должно носить характер доброжелательной требовательности. Для стимулирования работы студентов нужно использовать поощрение, одобрение, похвалу, но не порицание (порицание может применяться лишь как исключение). Преподаватель должен быть для студентов доступным.

6. Необходим регулярный контроль работы студентов. Правильно поставленный, он помогает им организовать систематические занятия, а преподавателю достичь высоких результатов в обучении.

7. Важнейшей задачей преподавателей, ведущих занятия по дисциплине, является выработка у студентов осознания необходимости и полезности знания дисциплины как теоретической и практической основы для изучения профильных дисциплин.

8. С целью более эффективного усвоения студентами материала данной дисциплины рекомендуется при проведении лекционных, практических и лабораторных занятий использовать современные технические средства обучения, а именно презентации лекций, наглядные пособия в виде схем приборов, деталей и конструкций приборов, компьютерное тестирование.

9. Для более глубокого изучения предмета и подготовки ряда вопросов (тем) для самостоятельного изучения по разделам дисциплины преподаватель предоставляет студентам необходимую информацию о использовании учебно-методического обеспечения: учебниках, учебных пособиях, сборниках примеров и задач и описание лабораторных работ, наличии Интернет-ресурсов.

При текущем контроле рекомендуется использовать компьютерное или бланковое тестирование, контрольные коллоквиумы или контрольные работы.

Контрольное (итоговое) тестирование включает в себя задания по всем темам раздела рабочей программы дисциплины.

10. Цель лекции – формирование у студентов ориентировочной основы для последующего усвоения материала методом самостоятельной работы. Содержание лекции должно отвечать следующим дидактическим требованиям:

- изложение материала от простого к сложному, от известного к неизвестному;
- логичность, четкость и ясность в изложении материала;
- возможность проблемного изложения, дискуссии, диалога с целью активизации деятельности студентов;
- опора смысловой части лекции на подлинные факты, события, явления, статистические данные;
- тесная связь теоретических положений и выводов с практикой и будущей профессиональной деятельностью студентов.

Преподаватель, читающий лекционные курсы, должен знать существующие в педагогической практике варианты лекций, их дидактические и воспитывающие возможности, а также их место в структуре процесса обучения.

11. При проведении аттестации студентов важно всегда помнить, что систематичность, объективность, аргументированность – главные принципы, на которых основаны контроль и оценка знаний студентов. Знание критериев оценки знаний обязательно для преподавателя и студента.

Организация лабораторного практикума

Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении дисциплины. Каждый студент за один семестр должен выполнить по индивидуальному графику 4 лабораторных работы, указанных в «маршрутном» листе. Маршрутный лист составляет лектор потока. Маршрутный лист выдается студенту за неделю до начала лабораторного практикума.

Все студенты перед началом работы в лаборатории проходят инструктаж по технике безопасности. Каждый студент в специальном журнале ставит свою подпись о том, что он прослушал инструктаж по технике безопасности работы в лаборатории и обязуется выполнять все пункты инструкции по технике безопасности.

1. Студенты не допускаются к работе в лаборатории в верхней одежде и при отсутствии белого халата.
2. Студент допускается к выполнению работы только после «допуска», т.е. проверки преподавателем готовности студента.

Готовность студента к выполнению лабораторной работы состоит в следующем:

- а) подготовлена текущая работа, подготовка включает: название работы, теоретическое введение, схему установки, рабочие формулы и формулы для расчета погрешностей; перечень приборов и принадлежностей (технические характеристики заполняются в лаборатории); перечень заданий и таблицы для записи результатов измерений;
- б) знание эксперимента и теории данной работы в рамках описания работы в практикуме и учебнике, умение работать с приборами, установками, оборудованием;
- в) знание правил техники безопасности при работе с приборами и оборудованием, используемым в данной работе.

3. Студент не допускается к выполнению работы, если:

- а) отсутствует лабораторный журнал (в качестве лабораторного журнала студент использует общую тетрадь) или не подготовлен протокол,
- б) студент не знает теории работы в рамках теоретического введения в практикуме и не представляет, что и каким методом он будет измерять;

Однако до окончания лабораторного занятия студент, не получивший допуск, работает в лаборатории, устраняя допущенные недоработки.

4. Студентам, пропустившим занятия по уважительным причинам (имеется допуск из деканата), предоставляется возможность ее выполнения во время указанное ведущим преподавателем. Студентам, пропустившим занятия по неуважительным причинам, предоставляется возможность ее выполнения в зачетную неделю на «дублерском» занятии во время указанное ведущим преподавателем. Студенты, нуждающиеся в дополнительной подготовке, могут воспользоваться услугами Центра дополнительного образования и профессиональной подготовки.

5. В течение одного занятия, как правило, допускается выполнение не более одной лабораторной работы.

6. Не допускается совместная работа 2-х и большего числа студентов за одной установкой, если это не предусмотрено методическими указаниями к выполнению данной работы.

7. На титульном листе лабораторного журнала должны быть указаны фамилия и инициалы студента, код учебной группы. Оформление каждой работы начинается с новой страницы. Схемы и графики выполняются карандашом, все записи делаются ручкой, для графиков используется миллиметровая бумага, или они выполняются с использованием компьютера; графики вклеиваются в лабораторный журнал. На расчетных страницах должны обязательно присутствовать рабочие формулы с подстановкой результатов прямых измерений и констант в одной системе единиц. На этих же страницах производится расчет погрешностей. Оформление работы завершается написанием выводов.

В выводах должны содержаться ответы на следующие вопросы:

- а) что и каким методом измерялось,
- б) при каких условиях;
- б) результаты с абсолютной и относительной погрешностями; анализ результатов и погрешностей.

8. Прием «защиты» по лабораторной работе заключается в проверке:

- а) результатов работы,
- б) достоверности расчетов и их соответствия измерениям,
- в) правильности построения графиков,
- г) оформления работы и выводов.

Выполненная работа отмечается в журнале студента подписью преподавателя и простановкой даты. Работа считается зачетной, если на странице, где начинается ее описание, имеется 3 подписи преподавателя: за «допуск», «выполнение» и «защита» с указанием даты. После выполнения и защиты всех лабораторных работ преподаватель в журнале студента делает запись: «Все лабораторные работы, предусмотренные маршрутным листом, выполнены и защищены», ставит подпись и дату.

9. Журнал преподавателя хранится у лаборанта той лаборатории, в которой эта работа выполняется. Правила ведения журнала преподавателя.

1. В графе журнала учета выполненных студентами лабораторных работ делается отметка о выполнении. Если работа «защищена», делается отметка о защите с указанием даты.
2. В случае отсутствия студента на лабораторном занятии в журнале учета выполненных студентами лабораторных работ пишется «нб».
3. Около работы, пропущенной по уважительной причине (допуск из деканата), пишется «ув».

Правила работы преподавателей в лаборатории в зачетную неделю

1. К выполнению работ допускаются студенты, которым лектор или ведущий преподаватель предоставил допуск.
 2. Дежурный преподаватель делает отметку о выполнении лабораторной работы в журнале студента и в журнале учета выполненных студентами лабораторных работ.
- С согласия ведущего преподавателя студент может защитить работу дежурному преподавателю, проводившему занятия. Студент, не успевший выполнить работу на занятии, приглашается для ее выполнения повторно.

3. Лабораторные работы, выполненные в течение семестра, принимает тот преподаватель, который проводил занятия с группой в течение семестра. В случае отсутствия по уважительной причине этого преподавателя на зачетной неделе, зачет по лаборатории принимает лектор. При отсутствии лектора – зав. кафедрой.
4. Во время проведения лабораторных работ учебно-вспомогательный персонал лаборатории работает под руководством ведущих занятий преподавателей и зав. лабораториями.

11.6. Методические указания для студентов

По подготовке к лекционным занятиям

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления теоретических знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет. Студентам необходимо:

1. перед каждой лекцией просматривать рабочую программу дисциплины;
2. перед следующей лекцией необходимо просмотреть по конспекту материал предыдущей.

При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале не удалось, необходимо обратиться к лектору или к преподавателю на практических занятиях. Не оставляйте «белых пятен» в освоении материала!

По подготовке к лабораторному практикуму

1. Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении курса РРС. Каждый студент за один семестр должен выполнить по индивидуальному графику **6** (если специально не оговорено) лабораторных работ, указанных в «маршрутном» листе. График работ студент получает за неделю до начала лабораторного практикума.

2. Каждый студент перед началом семестра получает полный комплект литературы - набор учебных пособий, в которых помещены описания лабораторных работ. Инструкции по лабораторным работам, отсутствующим в учебных пособиях, имеются в читальном зале библиотеке и в соответствующей лаборатории на кафедре и каждый студент может получить ее во временное пользование. Описание каждой лабораторной работы содержит достаточно проработанное теоретическое введение, основные расчетные формулы и формулы расчета погрешности, подробное описание лабораторной установки, сценарий проведения лабораторной работы, виды таблиц, для внесения в них результатов измерений, контрольные вопросы, дающие студенту возможность осуществить самоконтроль уровня своей подготовки к работе.

3. Студент допускается к выполнению работы только после «допуска», т.е. проверки преподавателем готовности студента. Готовность студента к выполнению лабораторной работы состоит в следующем:

а) в журнале (в качестве журнала используется общая тетрадь) имеется описание текущей лабораторной работы: название работы, теоретическое введение, схема установки, рабочие формулы и формулы для расчета погрешностей; перечень приборов и принадлежностей (технические характеристики заполняются в лаборатории); перечень заданий и таблицы для записи результатов измерений;

б) знание эксперимента и теории данной работы в рамках описания работы в практикуме и учебнике, умение работать с приборами, установками, оборудованием;

в) знание правил техники безопасности при работе с приборами и оборудованием, используемым в данной работе.

Студент не допускается к выполнению работы, если:

а) отсутствует лабораторный журнал или не подготовлен протокол,

б) студент не знает теории работы в рамках теоретического введения в практикуме и не представляет, что и каким методом он будет измерять;

в) отсутствует белый халат.

Однако до окончания лабораторного занятия студент, не получивший допуск, работает в лаборатории, устраняя допущенные недоработки.

4. Студентам, пропустившим занятия по уважительным причинам (имеется допуск из деканата), предоставляется возможность ее выполнения во время указанное ведущим преподавателем. Студентам, пропустившим занятия по неуважительным причинам, предоставляется возможность ее выполнения в зачетную неделю на «дублирском» занятии во время, указанное ведущим преподавателем.

5. В течение одного занятия допускается выполнение не более одной лабораторной работы.

6. Не допускается совместная работа 2-х и большего числа студентов за одной установкой, если это не предусмотрено методическими указаниями к выполнению данной работы.

8. На титульном листе лабораторного журнала должны быть указаны фамилия и инициалы студента, код учебной группы. Оформление каждой работы начинается с новой страницы. Схемы и графики выполняются карандашом, все записи делаются ручкой, для графиков используется миллиметровая бумага, или они выполняются с использованием компьютера; графики вклеиваются в лабораторный журнал. При оформлении работы необходимо выделять страницы для расчетов. На расчетных страницах должны обязательно присутствовать рабочие формулы с подстановкой результатов прямых измерений и физических констант в одной системе единиц. На этих же страницах производится расчет погрешностей. Оформление работы завершается написанием выводов. В выводах должны содержаться ответы на следующие вопросы:

а) что и каким методом измерялось,

- б) при каких условиях;
 - б) результаты с абсолютной и относительной погрешностями; анализ результатов и погрешностей.
- Прием «защиты» по лабораторной работе заключается в проверке:
- а) результатов работы,
 - б) достоверности расчетов и их соответствия измерениям,
 - в) правильности построения графиков,
 - г) оформления работы и выводов.

Работа считается зачтенной, если на странице, где начинается ее описание, имеется 3 подписи преподавателя: за «допуск», «выполнение» и «защиту» с указанием даты.

По работе с литературой

В рабочей программе дисциплины представлен список основной и дополнительной литературы – это учебники, учебно-методические пособия или указания. Дополнительная литература – учебники, монографии, сборники научных трудов, журнальные и газетные статьи, различные справочники, энциклопедии, Интернет-ресурсы.

Любая форма самостоятельной работы студента (подготовка к семинарскому занятию, докладу и т.п.) начинается с изучения соответствующей литературы как в библиотеке / электронно-библиотечной системе, так и дома. Изучение указанных источников расширяет границы понимания предмета дисциплины.

При работе с литературой выделяются следующие виды записей. Конспект – краткая схематическая запись основного содержания научной работы. Целью является не переписывание произведения, а выявление его логики, системы доказательств, основных выводов. Хороший конспект должен сочетать полноту изложения с краткостью. Цитата – точное воспроизведение текста. Заключается в кавычки. Точно указывается страница источника. Тезисы – концентрированное изложение основных положений прочитанного материала. Аннотация – очень краткое изложение содержания прочитанной работы. Резюме – наиболее общие выводы и положения работы, ее концептуальные итоги.

11.7. Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Профессорско-преподавательский состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

Предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования).

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Лабораторные работы выполняются методом вычислительного эксперимента.

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов при тестировании с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

12. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Информационную поддержку освоения дисциплины осуществляет библиотека Института, которая обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда на 01.03.2021 г составляет более 405 000 экз.

Библиотека располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме

печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. Библиотека обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Института и Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

12.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

а) основная литература

Основная литература	Режим доступа	Обеспеченность
Основы робототехники: учеб. для вузов / Е. И. Юревич. - Л.: Машиностроение, 1985. - 271 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
Интеллектуальные роботы [Текст]: учеб. пособ. для вузов / ред. Е. И. Юревич. - М.: Машиностроение, 2007. - 360 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да

б) дополнительная литература

Основная литература	Режим доступа	Обеспеченность
1. Анализ и контроль роботов с помощью Scilab и RTSX, Varodom Toochinda 2014г.	http://dewninja.blogspot.com/p/robot-analysis-and-control-with-scilab.html	Да
2. Динамика управления роботами [Текст]: научное издание / В. В. Козлов, В. П. Макарычев, А. В. Тимофеев; ред. Е. И. Юревич. - М.: Наука, 1984. - 334 с.	Библиотека НИ РХТУ	

12.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

Презентации к лекциям

Методические рекомендации по выполнению лабораторных работ.

12.3. Информационные и информационно-образовательные ресурсы

При освоении дисциплины студенты должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

ЭБС «Издательство «Лань» (договор № 33.03-Р-3.1-5182/2022 от 26.09.2022г.; договор № 33.03-

Л-3.1-5181/2022 от 26.09.2022г. Срок действия с 26.09.2022г. по 25.09.2023г.) - <https://e.lanbook.com/>

ЭБС «Электронное издательство ЮРАЙТ» (договор № 33.03-Л-3.1-6138/2023 от 20.04.2023г. Срок действия с 20.04.2023г. по 19.04.2024г.) - <https://urait.ru/>

ЭБС «ZNANIUM» (договор № 769 эбс / 33.02-Р-3.1-6158/2023 ИКЗ

2217707072637770701001000900115814244 от 24.04.2023г. Срок действия с 24.04.2023г. по 23.04.2024г.) - <https://znanium.com/>

ЭБС «Консультант студента» (договор № 818КС/01-2023/33.02-Л-3.1-6152/2023 от 26.04.2023г. Срок действия с 26.04.2023г. по 25.04.2024г.) - [https:// studentlibrary.ru/](https://studentlibrary.ru/)

Научная электронная библиотека «КиберЛенинка» - <https://cyberleninka.ru/>

Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU - <https://elibrary.ru/>

«Гарант.ру») - <http://garant.ru/>

- Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» - <http://window.edu.ru/>
- Российская государственная библиотека (РГБ) (информационно-справочная система) - <http://olden.rsl.ru/>
- Российская национальная библиотека (информационно-справочная система) - <http://nlr.ru/>
- Российская Книжная Палата (информационно-справочная система) - <http://www.bookchamber.ru/>
- Профессиональная база данных. Энциклопедия - <http://uor-nsk.ru/>
- Профессиональная база данных «Oxford dictionaries» (Оксфордские словари) - <http://www.natcorp.ox.ac.uk/>
- Портал для аспирантов - <http://aspirantura.spb.ru/>
- Электронный ресурс «Все для студента» - <https://twirpx.com/>

При реализации образовательного процесса используются следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

- компьютерные презентации интерактивных лекций (общее число слайдов - 78);
- банк тестовых заданий для текущего контроля освоения дисциплины (общее число вопросов -50);
- банк тестовых заданий для итогового контроля освоения дисциплины (общее число вопросов - 50).

13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине *«Динамика и управление манипуляторами»* проводятся в форме аудиторных, лабораторных занятий и самостоятельной работы обучающегося.

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспеченные доступом в электронную информационно-образовательную среду Института, помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Приспособленность помещений для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья
Лекционная аудитория 109 (корпус 1)	Учебные столы, стулья, доска, мел Презентационная техника	приспособлено (аудитория на первом этаже, отсутствие порогов)
Аудитория для проведения занятий семинарского типа. 107 (корпус1)	Учебные столы, стулья, доска, мел	приспособлено (аудитория на первом этаже, отсутствие порогов)
Аудитория для практических и лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, проведения текущего контроля и промежуточной аттестации (310, учебный корпус 1, Трудовые Резервы, 29)	Учебная мебель, доска Презентационная техника: ноутбук, проектор, экран	приспособлено* для слабовидящих, слабослышащих и иных видов соматических заболеваний и лиц с ОВЗ
Аудитория для самостоятельной работы студентов	ПК Pentium 1000МГц с оперативной памятью 512 Мбайт и памятью на жестком диске 8 Гбайт (2 шт.) с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций. Доступ в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога НИ РХТУ, системе управления учебными курсами Moodle, учебно-методическим материалам.	приспособлено (аудитория на первом этаже, отсутствие порогов)
Аудитория для лиц с ограниченными возможностями и самостоятельной работы студентов (107 учебный корпус 1, Трудовые Резервы, 29)	Учебная мебель, доска ПК (2шт) Доступ в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога НИ РХТУ, системе управления учебными курсами Moodle	приспособлено (аудитория на первом этаже, отсутствие порогов)

13.1. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:

Компьютер процессор Intel Pentium ® Gold 4 ГГц, с оперативной памятью 8 Гбайт, жестким диском 460 Гбайт с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, с неограниченным доступом в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога Института, системе управления учебными курсами Moodle, учебно-методическим материалам.

Ноутбук Fujitsu Lifebook Intel Pentium (R) 2,2 ГГц, память 512 Мбайт, диск 56 Гбайт

Настольный проектор Benq MX503, разрешение XGA (1024x768), регулируемое фокусное расстояние 2,56-2,8м, лампа 190Вт.

Мобильный экран на штативе Lumien EcoView 150x150см

Лазерный принтер HP P1005, черно-белый, формат А4.

Программное обеспечение

1. Операционная система MS Windows XP, 7 [The Novomoskovsk university \(the branch\) - EMDEPT - DreamSpark Premium](http://www.novomoskovsk.ru)
<http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897>
2. Текстовый редактор (LibreOffice Writer) код лицензией LGPLv3
3. Табличный процессор (LibreOffice Calc) код лицензией LGPLv3
4. Редактор презентаций (LibreOffice Impress) код лицензией LGPLv3
5. Пакет программ Scilab и RTSX (Freeware).

14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
<p>Раздел 1. Введение</p> <p>1.1 Цель и задачи курса. Основные понятия роботов и робототехнических устройств.</p> <p>1.2 Классификация промышленных роботов.</p> <p>1.3 Особенности робота как объекта управления. Задачи управления манипуляционными роботами.</p> <p>1.4 Манипуляционные механизмы и исполнительные системы роботов.</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - особенности исполнительных систем как объектов управления; 	Оценка при тестировании (тест-1)
<p>Раздел 2. Кинематика манипуляторов</p> <p>1.1 Системы координат, выбор и преобразование. Кинематические параметры, используемые для описания углового и поступательного движения твердого тела.</p> <p>1.2 Определение положения и ориентации звеньев манипулятора.</p> <p>1.3 Прямая и обратная задачи кинематики.</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методы решения задач кинематики манипуляторов; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - разрабатывать алгоритмы и программы работы манипуляторов; 	Оценка при тестировании (тест-2) Оценка за лабораторную работу
<p>Раздел 3. Динамика манипуляторов</p> <p>1.1 Ускорение твердого тела. Распределение масс. Прямая и обратная задачи динамики.</p> <p>1.2 Методы получения моделей динамики</p> <p>1.3 Динамическая модель стационарного робота. Пример получения дифференциальных уравнений движения манипулятора.</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методы построения моделей динамики манипуляторов; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - разрабатывать алгоритмы и программы работы манипуляторов; 	Оценка при тестировании (тест-3)
<p>Раздел 4. Генерация траекторий</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методы планирования траекторий движения манипулятора в декартовом 	Оценка при тестировании (тест-4)

<p>1.1 Общие аспекты планирования траекторий. Особенности планирования траекторий в пространстве обобщенных координат. Типы траекторий.</p> <p>1.2 Планирование траекторий движения манипулятора в декартовом пространстве. Планирование траекторий на основе динамической модели.</p>	<p>пространстве и в пространстве обобщенных координат;</p> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - разрабатывать алгоритмы и программы работы манипуляторов; 	<p>Оценка за лабораторный практикум</p>
<p>Раздел 5. Системы управления роботами</p> <p>1.1 Цикловая система. Позиционная система.</p> <p>1.2 Контурная система.</p> <p>1.3 Адаптивные система управления.</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - особенности исполнительных систем как объектов управления; - основные методы управлений движением манипуляторов. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - разрабатывать алгоритмы и программы работы манипуляторов; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками синтеза систем управления движением манипуляторов. 	<p>Оценка при тестировании (тест-5)</p> <p>Оценка за лабораторный практикум</p>
<p>Раздел 6. Линейное управление манипуляторами</p> <p>1.3 Управление с обратной связью.</p> <p>1.4 Управление движением по заданной траектории.</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методы решения задач кинематики манипуляторов; - методы построения моделей динамики манипуляторов; - методы планирования траекторий движения манипулятора в декартовом пространстве и в пространстве обобщенных координат; - основные методы управлений движением манипуляторов. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - разрабатывать алгоритмы и программы работы манипуляторов; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками синтеза систем управления движением манипуляторов. 	<p>Оценка при тестировании (тест-6)</p> <p>Оценка за лабораторный практикум</p>
<p>Тема 7. Задачи управления движением робота</p> <p>1.1 Методы, основанные на решении обратной задачи динамики.</p> <p>1.2 Способы силового управления при реализации задач сборки и механообработки.</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методы решения задач кинематики манипуляторов; - методы построения моделей динамики манипуляторов; - методы планирования траекторий движения манипулятора в декартовом пространстве и в пространстве обобщенных координат; - основные методы управлений движением манипуляторов. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - разрабатывать алгоритмы и программы работы манипуляторов; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками синтеза систем управления движением манипуляторов. 	<p>Оценка при тестировании (тест-7)</p> <p>Оценка за лабораторный практикум</p>

АННОТАЦИЯ
рабочей программы дисциплины
Динамика и управление манипуляторами

1. Общая трудоемкость (з.е./ час): 2/72. Контактная работа 48,2 час., из них: лекционные 32, лабораторные 16. Самостоятельная работа студента 23,8 час. Форма промежуточного контроля: зачет. Дисциплина изучается на 3 курсе в 6 семестре.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Динамика и управление манипуляторами» относится к вариативной части блока 1 Дисциплины (модули).

Дисциплина базируется на курсах циклов естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин: "Математика" (логические исчисления, графы), "Теория автоматического управления" (устойчивость систем, методы оптимального управления, методы синтеза и анализа), "Технические средства автоматизации" (функциональные и принципиальные схемы, монтажно-коммутационные схемы, схемы внешних соединений, исполнительные устройства), "Технические измерения и приборы" (первичные преобразователи, вторичные приборы) и является основой для последующих дисциплин: Интеллектуальные системы управления, Современные проблемы кибернетики

3. Цель и задачи изучения дисциплины

Целью освоения дисциплины является изучение основ построения кинематических и динамических моделей роботов и задач управления движением, методов построения программных траекторий движения.

Задачи преподавания дисциплины:

- получение теоретических знаний о методах решения задач кинематики и методах построения моделей динамики манипуляторов;
- получение теоретических знаний о методах управления движением манипуляторов;
- освоение способов расчёта положения и ориентации рабочего органа манипулятора в пространстве;
- использование пакетов прикладных программ для моделирования кинематики и динамики манипуляторов.

4. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1.	Введение	Цель и задачи курса. Основные понятия роботов и робототехнических устройств. Классификация промышленных роботов. Особенности робота как объекта управления. Задачи управления манипуляционными роботами. Манипуляционные механизмы и исполнительные системы роботов.
2.	Кинематика манипуляторов	Системы координат, выбор и преобразование. Кинематические параметры, используемые для описания углового и поступательного движения твердого тела. Определение положения и ориентации звеньев манипулятора. Прямая и обратная задачи кинематики.
3.	Динамика манипуляторов	Ускорение твердого тела. Распределение масс. Методы получения моделей динамики. Динамическая модель стационарного робота. Пример получения дифференциальных уравнений движения манипулятора.
4.	Генерация траекторий	Общие аспекты планирования траекторий. Особенности планирования траекторий в пространстве обобщенных координат. Типы траекторий. Планирование траекторий движения манипулятора в декартовом пространстве. Планирование траекторий на основе динамической модели.
5.	Системы управления роботами	Цикловая система. Позиционная система. Контурная система. Адаптивное управление.
6.	Линейное управление манипуляторами	Управление с обратной связью. Управление движением по заданной траектории.
7.	Задачи управления движением робота	Методы, основанные на решении обратной задачи динамики. Способы силового управления при реализации задач сборки и механообработки. Применение методов самонастройки при управлении роботами.

5. Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы

Изучение дисциплины направлено на формирование следующей профессиональной компетенции:

– Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения

Задача профессиональной деятельности	Объект или область знания	Код и наименование профессиональной компетенции (ПК)	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции (ИПК)	Основание (профстандарт, анализ опыта)

Тип задач профессиональной деятельности: Технологический тип задач

Управление технологическими процессами промышленного производства	Анализ сложных технологических процессов химической технологии	ПК-1 Анализ сложных технологических процессов в химии и химической технологии	ПК-1.3 Выбор технологического оборудования применяемого в технологическом процессе	ПС: 40.079 «Специалист по автоматизации и механизации технологических процессов термического производства» Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемым к выпускникам на рынке труда
---	--	---	--	--

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать:

- особенности манипуляторов как объектов управления;
- методы решения задач кинематики манипуляторов;
- методы построения моделей динамики манипуляторов;
- методы планирования траекторий движения манипулятора в декартовом пространстве и в пространстве обобщенных координат;
- принципы построения исполнительных систем роботов;
- основные методы управлений движением манипуляторов.

Уметь:

- разрабатывать алгоритмы и программы работы манипуляторов;

Владеть:

- навыками синтеза систем управления движением манипуляторов.

6.1. Виды учебной работы и их объем

Вид учебной работы	Объем		в том числе в форме практической подготовки	
	з.е.	акад. ч.	з.е.	акад. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	2	72		
Контактная работа - аудиторные занятия:	1,339	48,2		
Лекции	0.89	32		
Практические занятия (ПЗ)	-	-		
Лабораторные работы (ЛР)	0.44	16	0.44	16
Контроль аттестации	0,006	0,2		
Самостоятельная работа	0,661	23,8		
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	0,661	23,8		
Форма (ы) контроля:	Зачет			

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Нормативные документы, используемые при разработке основной образовательной программы

Нормативную правовую базу разработки рабочей программы дисциплины составляют:

Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с учетом дополнений и изменений);

Федеральный закон от 31.07.2020 г №304-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся»;

«Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования — программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры», утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 05.04.2017 г N 301;

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) (ФГОС-3++) по направлению подготовки 15.03.04 АВТОМАТИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ И ПРОИЗВОДСТВ, утвержденный приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 09 августа 2021 г. № 730 (Зарегистрировано в Минюсте России 3 сентября 2021 г. N 64887);

Положение о практической подготовке обучающихся, утвержденное приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации и Министерства просвещения Российской Федерации от 5 августа 2020 г. N 885/390 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 11 сентября 2020 г., регистрационный N 59778);

Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн)

Устав ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И. Менделеева;

Положение о Новомосковском институте (филиале) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Локальные нормативные акты Новомосковского института (филиала) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Положение о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятым решением Ученого совета НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019;

Положения об электронной информационно-образовательной среде Новомосковского института (филиала) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»

Основная профессиональная образовательная программа (далее – Программа, ОПОП) составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (уровень бакалавриата) по направлению подготовки 15.03.04 АВТОМАТИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ И ПРОИЗВОДСТВ, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 09 августа 2021 г. № 730 (Зарегистрировано в Минюсте России 3 сентября 2021 г. N 64887) (ФГОС ВО), рекомендациями Учебно-методической комиссии НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой Автоматизация производственных процессов НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева (далее – Институт). Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение одного семестра.

Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в Институте системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий полностью или частично.

2. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является формирование у студентов целостного системного представления об управлении качеством как современной концепции управления, а также умений и навыков в области управления качеством продукции, услуг, работ, деятельности отечественных предприятий и организаций.

Задачи преподавания дисциплины:

- ознакомить с современной практикой отношений поставщиков и заказчиков в области качества и основными нормативными документами по правовым вопросам в области качества;
- дать знания теоретических основ в области управления качеством продукции;
- научить организовывать работу по управлению качеством продукции путем разработки и внедрения систем качества в соответствии с рекомендациями международных стандартов ИСО 9000.

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина **Б1.В.06 – Управление качеством** относится к вариативной части блока 1 Дисциплины (модули). Является обязательной для освоения в 7 семестре, на 4 курсе.

Дисциплина базируется на дисциплинах: Общая химическая технология, Основы информационных технологий, Метрология, стандартизация и сертификация, Основы экономики и управления производством, Теория принятия решений.

4. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующей **компетенции и индикаторов ее достижения**:

Профессиональная компетенция и индикаторы ее достижения

Задача профессиональной деятельности	Объект или область знания	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК	Основание (профессиональный стандарт, анализ опыта) Обобщенные трудовые функции
Научно-исследовательский тип задач профессиональной деятельности				
Осуществление научно-исследовательской деятельности по решению прикладных задач химической технологии	Химическое, химико-технологическое производство; Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сфере организации и проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в области химического и химико-технологического производства).	ПК-4 Способен аккумулировать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт в области автоматизации технологических процессов, автоматизированного управления жизненным циклом продукции и управления качеством	ПК-4.1 Сбор, обработка, анализ и обобщение передового отечественного и международного опыта в соответствующей области исследований ПК-4.2 Сбор, обработка, анализ и обобщение результатов экспериментов и исследований в соответствующей области знаний ПК-4.3 Подготовка предложений для составления планов и методических программ исследований и разработок, практических рекомендаций по исполнению их результатов	ПС:40.011 «Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам» А/01.5 Осуществление проведения работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований ТД.2 Сбор, обработка, анализ и обобщение передового отечественного и международного опыта в соответствующей области исследований Обобщение опыта работы

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

Знать:

- методы, средства и организацию контроля качества продукции;
- основные направления деятельности службы (отдела) управления качеством на предприятии;
- способы анализа причин появления брака продукции;
- методики установления качества деятельности, измерения и определения тенденций улучшения, описания его критериев и способах их применения;
- основные принципы построения и содержание модели самооценки деятельности организации на соответствие премий по качеству;
- механизм управления качеством и его составляющие элементы; основные этапы эволюции управления качеством;
- сущность управления качеством в соответствии с международными стандартами; основные положения международных стандартов ИСО;
- принципы построения, структуру и состав систем управления качеством, порядок их разработки, сертификации, внедрения и проведения аудита;
- подходы к руководству организацией, нацеленные на обеспечение качества, основанные на участии всех ее членов и направленные на достижение долгосрочного успеха путем удовлетворения требований потребителя и выгоды для организации и общества.
- основные направления государственной политики в области обеспечения безопасности и качества продукции;

Уметь:

- проводить оценку уровня брака продукции;
- применять методы анализа данных о качестве продукции и способы анализа причин брака;
- контролировать соблюдение технологической дисциплины на рабочих местах
- формулировать цели управления качеством;
- выбирать методы и инструменты для планирования качества в зависимости от специфики объекта;
- разрабатывать практические мероприятия по улучшению качества выпускаемой продукции, практическому внедрению мероприятий на производстве; осуществлять производственный контроль их выполнения
- обосновывать выбор подхода и методов улучшения качества в зависимости от специфики объекта;
- применять «цикл Деминга» в управлении качеством;
- интерпретировать данные гистограмм, контрольных карт и других простых инструментов качества

Владеть:

- навыками использования положений законов РФ по вопросам качества.
- навыками применения методов управления качеством;
- навыками использования основных инструментов управления качеством и его автоматизации.
- навыками процессного и функционального подходов в управлении качеством;
- методикой оценки качества и конкурентоспособности продукции;
- навыками определения причин недостатков процессов, продукции, разработки мер по их устранению и повышению эффективности использования.

5. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Семестр 7

Вид учебной работы	Объем			в том числе в форме практической подготовки		
	з.е.	акад. ч.	астр. ч.	з.е.	акад. ч.	астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	2	72	54	0,444	16	12
Контактная работа - аудиторные	0,783	28,2	21,15			
Лекции	0,389	14	10,5	0,056	2	1,5
Практические занятия	0,389	14	10,5	0,389	14	10,5
Контроль аттестации	0,006	0,2	0,15			
Самостоятельная работа	1,217	43,8	32,85			
Проработка лекционного материала	0,194	7	5,25			

Подготовка к практическим занятиям	0,194	7	5,25			
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>						
Расчетно-графические работы (РГЗ)	0,333	12	9			
Реферат	0,333	12	9			
Подготовка к тестированию	0,161	5,8	4,35			
Форма (ы) контроля:	Зачет					

6. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	ак. часов								
		Всего	в т.ч. в форме практ. подг.	Лекции	в т.ч. в форме практ. подг.	Прак. зан.	в т.ч. в форме практ. подг.	Лаб. работы	в т.ч. в форме практ. подг.	Сам. работа
2.	Раздел 1. Основные понятия. Нормативно-правовое обеспечение работ в области управления качеством	6,8	-	2	-	-	-	-	-	4,8
3.	Раздел 2. Квалиметрия – наука об измерении качества	21	-	3	-	6	6	-	-	12
4.	Раздел 3. Управление качеством. Виды деятельности в области управления качеством	10	-	2	-	4	4	-	-	4
5.	Раздел 4. Системы менеджмента качества	7	-	2	-	-	-	-	-	5
6.	Раздел 5. Методы и средства управления качеством	24	-	4	2	6	6	-	-	14
	Раздел 6 Премии качества	5	-	1	-	-	-	-	-	4
	Контроль аттестации	0,2								
	ИТОГО	72	-	14	2	14	14	-	-	43,8

6.2. Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Основные понятия. Нормативно-правовое обеспечение работ в области управления качеством

Введение. Место дисциплины в учебном процессе, содержание и цели курса. Обоснование необходимости дисциплины для производственной деятельности. Определение понятия «качество». Исторический обзор и тенденции в развитии управления качеством. Изменение стратегии: от контроля к обеспечению качества. Управление качеством как главный вид управления и объект государственной политики. Законы РФ «О техническом регулировании», «О защите прав потребителя» и др. Международные законодательные акты об ответственности за качество.

Раздел 2. Квалиметрия – наука об измерении

Предпосылка и история возникновения квалитологии и квалиметрии. Качество как совокупность свойств. Меры качества. Технический уровень изделий. Принципы оценки качества. Формирование базы оценки. Алгоритм оценки. Дифференциальный и комплексный методы оценки качества. Экспертный метод (его особенности).

Раздел 3. Управление качеством. Виды деятельности в области управления качеством

Основные термины и определения в области управления качеством. Петля качества. Планирование качества. Управление в процессе проектирования новой продукции. Входной контроль материалов. Контроль продукции. Философия качества Деминга. Цикл Деминга. Методы управления в процессе проектирования, входного контроля, контроля готовой продукции и анализа специальных процессов.

Раздел 4. Системы менеджмента качества

Принципы менеджмента (управления) качеством. Процессный подход. Анализ специальных процессов. Способы оценивания процессов. Модель системы обеспечения качества в соответствии с МС ИСО серии 9000. Элементы системы. Внутренний аудит.

Раздел 5. Методы и средства управления качеством

Классификация средств и методов управления качеством.

Прогрессивные методы управления качеством продукции и их применение на этапах жизненного цикла продукции (ЖЦП). Анализ последствий и причин отказов (FMEA-анализ). Функционально-физический анализ (ФФА). QFD (технология развертывания функций качества). Статистические методы контроля качества продукции и процессов. Контрольные листки, гистограммы, диаграммы разброса, стратификация. Причинно-следственная диаграмма. Диаграмма Парето. Контрольные карты. Применение методов управления качеством для снижения потерь фирмы от брака и уменьшения себестоимости продукции.

Раздел 6. Премии качества

Премии качества. Модель превосходного бизнеса для организации. Методика установления качества деятельности, измерения и определения тенденций улучшения, описания его критериев и способы их применения.

7. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	В результате освоения дисциплины студент должен:	Раздел	Раздел	Раздел	Раздел	Раздел	Раздел
		1	2	3	4	5	6
	Знать:						
1	- методы, средства и организацию контроля качества продукции;			+			
2	- основные направления деятельности службы (отдела) управления качеством на предприятии;		+	+	+	+	+
3	- способы анализа причин появления брака продукции;		+		+	+	+
4	- методики установления качества деятельности, измерения и определения тенденций улучшения, описания его критериев и способах их применения;		+	+	+	+	+
5	- основные принципы построения и содержание модели самооценки деятельности организации на соответствие премий по качеству;						+
6	- механизм управления качеством и его составляющие элементы; основные этапы эволюции управления качеством;	+			+		
7	- сущность управления качеством в соответствии с международными стандартами; основные положения международных стандартов ИСО;	+	+	+	+	+	+
8	- принципы построения, структуру и состав систем управления качеством, порядок их разработки, сертификации, внедрения и проведения аудита;				+		
9	- подходы к руководству организацией, нацеленные на обеспечение качества, основанные на участии всех ее членов и направленные на достижение долгосрочного успеха путем удовлетворения требований потребителя и выгоды для организации и общества.	+		+	+		+
10	- основные направления государственной политики в области обеспечения безопасности и качества продукции	+					+
	Уметь:						
1	- проводить оценку уровня брака продукции;		+				

2	- применять методы анализа данных о качестве продукции и способы анализа причин брака;		+				+	+
3	- контролировать соблюдение технологической дисциплины на рабочих местах				+	+		
4	- формулировать цели управления качеством;	+	+				+	
5	- выбирать методы и инструменты для планирования качества в зависимости от специфики объекта;				+			
6	- разрабатывать практические мероприятия по улучшению качества выпускаемой продукции, практическому внедрению мероприятий на производстве; осуществлять производственный контроль их выполнения		+			+	+	
7	- обосновывать выбор подхода и методов улучшения качества в зависимости от специфики объекта;		+				+	+
8	- применять «цикл Деминга» в управлении качеством;				+			
9	- интерпретировать данные гистограмм, контрольных карт и других простых инструментов качества						+	
Владеть:								
1	- навыками использования положений законов РФ по вопросам качества.	+				+		
2	-навыками применения методов управления качеством;				+		+	+
3	- навыками использования основных инструментов управления качеством и его автоматизации.		+				+	
4	- навыками процессного и функционального подходов в управлении качеством;					+		
5	- методикой оценки качества и конкурентоспособности продукции;		+	+				+
6	- навыками определения причин недостатков процессов, продукции, разработки мер по их устранению и повышению эффективности использования.						+	

В результате освоения дисциплины студент должен овладеть следующей компетенцией и индикаторами ее достижения:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Раздел	Раздел	Раздел	Раздел	Раздел	Раздел
		1	2	3	4	5	6
1 ПК-4 Способен аккумулировать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт в области автоматизации технологических процессов, автоматизированного управления жизненным циклом продукции и управления качеством	ПК-4.1 Сбор, обработка, анализ и обобщение передового отечественного и международного опыта в соответствующей области исследований	+	+	+	+	+	+
	ПК-4.2 Сбор, обработка, анализ и обобщение результатов экспериментов и исследований в соответствующей области знаний	+	+	+	+	+	+

	ПК-4.3	Подготовка предложений для составления планов и методических программ исследований и разработок, практических рекомендаций по исполнению их результатов.	+	+	+	+	+	+
--	--------	--	---	---	---	---	---	---

8. ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ

Темы практических занятий по дисциплине

№ п/п	№ раздела дисциплины	Темы практических занятий	Часы
1	3	Система показателей качества продукции. Уровень качества продукции	4
2	3	Методы оценивания качества продукции (однородной, разнородной) работ, услуг	4
4	6	Анализ факторов и условий влияющих на качество продукции, процесса. Статистические методы контроля качества продукции и процессов.	6

9. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Самостоятельная работа проводится с целью освоения знаний и умений по дисциплине и предусматривает:

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами,
- поиск информации в ЭОС и ее использование при выполнении реферата,
- выполнение РГЗ.

10. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Оценочные материалы представлены в виде отдельного документа – Фонда оценочных средств, являющегося неотъемлемой частью рабочей программы дисциплины.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) — русский. Для всех видов аудиторных занятий «час» устанавливается продолжительностью 45 минут. Зачетная единица составляет 27 астрономических часов или 36 академических час. Через каждые 45 мин контактной работы делается перерыв продолжительностью 5 мин, а после двух час. контактной работы делается перерыв продолжительностью 10 мин.

Сетевая форма реализации программы дисциплины не используется.

Обучающийся имеет право на зачет результатов обучения по дисциплине, если она освоена им при получении среднего профессионального образования и (или) высшего образования, а также дополнительного образования (при наличии) (далее - зачет результатов обучения). Зачтенные результаты обучения учитываются в качестве результатов промежуточной аттестации в установленном в Институте порядке.

11.1. Образовательные технологии

Учебный процесс при преподавании дисциплины основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и практическими занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы

студентов в информационной образовательной среде. При проведении учебных занятий обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая проведение групповых дискуссий, анализа ситуаций, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

11.2. Лекции

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов содержания дисциплины.

На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс обеспечивает более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется среднестатистическому студенту на самостоятельное изучение материала.

11.3. Практические занятия

Практические занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, направлены на отработку навыков, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы дисциплины.

Основной формой проведения семинаров и практических занятий является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также решение задач и разбор примеров и ситуаций при контактной работе. В обязанности преподавателя входят: оказание методической помощи и консультирование студентов по соответствующим темам курса, ответы на вопросы, управление процессом решения задач.

Активность на практических занятиях оценивается по следующим критериям:

- ответы на вопросы, предлагаемые преподавателем;
- участие в дискуссиях;
- выполнение заданий (решение задач);

Доклады и оппонирование докладов проверяют степень владения теоретическим материалом, а также корректность и строгость рассуждений.

Оценивание практических заданий входит в оценку.

11.4. Самостоятельная работа студента

Для успешного усвоения дисциплины необходимо не только посещать аудиторные занятия, но и вести активную самостоятельную работу. При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- изучить рекомендованную основную и дополнительную литературу, составлять тезисы и конспекты наиболее важных моментов;
- самостоятельно выполнить индивидуальные задания;
- использовать для самопроверки материала оценочные средства.

Индивидуальное задание оценивается по следующим критериям:

- правильность выполнения задания;
- аккуратность в оформлении работы;
- использование специальной литературы;
- своевременная сдача выполненного задания (указывается преподавателем).

11.5. Реферат

Реферат – индивидуальная письменная, самостоятельно выполненная, работа обучающегося, предполагающая анализ изложения в научных и других источниках определенной научной проблемы или вопроса.

Обычно реферат имеет стандартную структуру: титульный лист, содержание, введение, основное содержание темы, заключение, список использованных источников, приложения.

Оценивается оригинальность реферата, системность излагаемого материала, логика изложения и убедительность аргументации, полнота использованных источников, оформление, своевременность срока сдачи, публичный доклад по теме реферата.

Оценивание реферата осуществляет преподаватель.

Реферат, сданные студентом после окончания зачетной недели текущего семестра, в котором он должен быть выполнен, не оценивается.

Тема реферата определяется преподавателем с учетом пожеланий студента.

11.6. Методические рекомендации для преподавателей

Основные принципы обучения

1. Цель обучения – развить мышление, выработать мировоззрение; познакомить с идеями и методами науки; научить применять принципы и законы для решения простых и нестандартных задач профессиональной деятельности.

2. Обучение должно органически сочетаться с воспитанием. Нужно развивать в студентах волевые качества и трудолюбие. Ненавязчиво, к месту прививать элементы культуры поведения. В частности, преподаватель должен личным примером воспитывать в студентах пунктуальность и уважение к чужому времени. Недопустимо преподавание односеместровой учебной дисциплины превращать в годичное.

3. Обучение должно быть не пассивным (сообщим студентам некоторый объем информации, расскажем, как решаются те или иные задачи), а активным. Нужно строить обучение так, чтобы в овладении материалом основную роль играла память логическая, а не формальная. Запоминание должно достигаться через глубокое понимание.

4. Одно из важнейших условий успешного обучения – умение организовать работу студентов.

5. Отношение преподавателя к студентам должно носить характер доброжелательной требовательности. Для стимулирования работы студентов нужно использовать поощрение, одобрение, похвалу, но не порицание (порицание может применяться лишь как исключение). Преподаватель должен быть для студентов доступным.

6. Необходим регулярный контроль работы студентов. Правильно поставленный, он помогает им организовать систематические занятия, а преподавателю достичь высоких результатов в обучении.

7. Важнейшей задачей преподавателей, ведущих занятия по дисциплине, является выработка у студентов осознания необходимости и полезности знания дисциплины как теоретической и практической основы для изучения профильных дисциплин.

8. С целью более эффективного усвоения студентами материала данной дисциплины рекомендуется при проведении лекционных, практических использовать современные технические средства обучения, а именно презентации лекций, наглядные пособия в виде схем.

9. Для более глубокого изучения предмета и подготовки ряда вопросов (тем) для самостоятельного изучения по разделам дисциплины преподаватель предоставляет студентам необходимую информацию о использовании учебно-методического обеспечения: учебниках, учебных пособиях, сборниках примеров и задач, наличии Интернет-ресурсов.

Контрольное (итоговое) тестирование включает в себя задания по всем темам раздела рабочей программы дисциплины.

10. Цель лекции – формирование у студентов ориентировочной основы для последующего усвоения материала методом самостоятельной работы. Содержание лекции должно отвечать следующим дидактическим требованиям:

- изложение материала от простого к сложному, от известного к неизвестному;
- логичность, четкость и ясность в изложении материала;
- возможность проблемного изложения, дискуссии, диалога с целью активизации деятельности студентов;
- опора смысловой части лекции на подлинные факты, события, явления, статистические данные;
- тесная связь теоретических положений и выводов с практикой и будущей профессиональной деятельностью студентов.

Преподаватель, читающий лекционные курсы, должен знать существующие в педагогической практике варианты лекций, их дидактические и воспитывающие возможности, а также их место в структуре процесса обучения.

11. При проведении аттестации студентов важно всегда помнить, что систематичность, объективность, аргументированность – главные принципы, на которых основаны контроль и оценка знаний студентов. Знание критериев оценки знаний обязательно для преподавателя и студента.

11.7. Методические указания для студентов

По подготовке к лекционным занятиям

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления теоретических знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет. Студентам необходимо:

1. перед каждой лекцией просматривать рабочую программу дисциплины;
2. перед следующей лекцией необходимо просмотреть по конспекту материал предыдущей.

При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале не удалось, необходимо обратиться к лектору или к преподавателю на практических занятиях. Не оставляйте «белых пятен» в освоении материала!

По самостоятельному выполнению индивидуальных заданий

Усвоение материала дисциплины во многом зависит от осмысленного выполнения домашнего задания.

При решении задач целесообразно руководствоваться следующими правилами.

1. Прежде всего, нужно хорошо вникнуть в условие задачи, записать кратко ее условие.
2. Если позволяет характер задачи, обязательно сделайте рисунок, поясняющий ее сущность.

Решение задач принесет наибольшую пользу только в том случае, если обучающийся решает задачи самостоятельно. Решить задачу без помощи, без подсказки часто бывает нелегко и не всегда удается. Но даже не увенчавшиеся успехом попытки найти решение, если они предпринимались достаточно настойчиво, приносят ощутимую пользу, так как развивают мышление и укрепляют волю. Решение задач ни в коем случае не следует откладывать на последний вечер перед занятиями, как, к сожалению, нередко поступают студенты. В этом случае более сложные и притом наиболее содержательные и полезные задачи заведомо не могут быть решены. В рекомендуемых учебниках и сборниках задач, в разделе, в котором помещены задачи для решения, имеются примеры (рассмотренные задачи). Поэтому толчком к решению данной задачи может послужить ознакомление с несколькими решенными задачами.

По работе с литературой

В рабочей программе дисциплины представлен список основной и дополнительной литературы – это учебники, учебно-методические пособия или указания. Дополнительная литература – учебники, монографии, сборники научных трудов, журнальные и газетные статьи, различные справочники, энциклопедии, Интернет-ресурсы.

Любая форма самостоятельной работы студента (подготовка к практическому занятию, докладу и т.п.) начинается с изучения соответствующей литературы как в библиотеке / электронно-библиотечной системе, так и дома. Изучение указанных источников расширяет границы понимания предмета дисциплины.

При работе с литературой выделяются следующие виды записей. Конспект – краткая схематическая запись основного содержания научной работы. Целью является не переписывание произведения, а выявление его логики, системы доказательств, основных выводов. Хороший конспект должен сочетать полноту изложения с краткостью. Цитата – точное воспроизведение текста. Заключается в кавычки. Точно указывается страница источника. Тезисы – концентрированное изложение основных положений прочитанного материала. Аннотация – очень краткое изложение содержания прочитанной работы. Резюме – наиболее общие выводы и положения работы, ее концептуальные итоги.

11.8. Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Профессорско-преподавательский состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

Предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производится с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования).

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов при тестировании с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

12. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Информационную поддержку освоения дисциплины осуществляет библиотека Института, которая обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда на 01.03.2021 г составляет более 405 000 экз.

Библиотека располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. Библиотека обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Института и Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

12.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

а) основная литература

Основная литература	Режим доступа	Обеспеченность
Леонов, О.А. Управление качеством [Электронный ресурс] : учебник / О.А. Леонов, Г.Н. Темасова, Ю.Г. Вергазова. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург: Лань, 2019. — 180 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/111206 . — Загл. с экрана.	ЭБС «Лань». https://e.lanbook.com/book/111206	Да

б) дополнительная литература

Дополнительная литература	Режим доступа	Обеспеченность
1. Управление качеством : учеб. программа и контрольные задания / С. В. Лопатина, А. Г. Лопатин. - Новомосковск : [б. и.], 2017. - 18 с. - (ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И.Менделеева. Новомосковский ин-т(филиал)). - Б. ц.	Библиотека НИ РХТУ http://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=904	Да
2. ГОСТ Р ИСО 9000:2015. Системы менеджмента качества. Основные положения и словарь. – М.: Стандартинформ, 2015. 3. ГОСТ Р ИСО 9001:2015. Системы менеджмента качества. Требования. – М.: Стандартинформ, 2015 4. ГОСТ Р ИСО 19011-2021. Оценка соответствия. Руководящие указания по проведению аудита систем менеджмента 5. ГОСТ Р ИСО 13053 Статистические методы.	http://www.vsegost.com; http://www.gostexpert.ru	Да

<p>Количественные методы улучшения процессов «Шесть сигм». Часть 1 и 2</p> <p>6. ГОСТ Р ИСО/ТО 10017-2005. Статистические методы. Руководство по применению в соответствии ГОСТ Р ИСО 9001.</p> <p>7. ГОСТ Р ИСО 7870-2-2015 Статистические методы. Контрольные карты. Часть 2. Контрольные карты Шухарта.</p> <p>8. ГОСТ 15467-79 (2009)(СТ СЭВ 3519-81) Управление качеством продукции. Основные понятия. Термины и определения</p> <p>9. ГОСТ Р 56906-2016 Бережливое производство. Организация рабочего пространства (5S)</p> <p>10. ГОСТ Р 56404-2021 Бережливое производство. Требования к системам менеджмента</p> <p>11. ГОСТ Р 59915-2021 Премии Правительства Российской Федерации в области качества. Руководство по проведению конкурса</p> <p>12. ГОСТ Р 59916-2021 Премии Правительства Российской Федерации в области качества. Модель конкурса и принципы проведения оценки</p> <p>13. ГОСТ Р ИСО 11462 Статистические методы. Руководство по внедрению статистического управления процессами. Часть 1 и 2</p>		
<p>Методические рекомендации по проведению самооценки по модели конкурса на соискание премий Правительства Российской Федерации в области качества 2022 года</p>	<p>https://roskachestvo.gov.ru/award/files/metodicheskie_rekomendacii_po_provedeniyu_samoocenk_i_ppk_2022.pdf</p>	<p>Да</p>
<p>Руководство для организаций – участников конкурса на соискание премий правительства Российской Федерации в области качества 2022 года</p>	<p>https://roskachestvo.gov.ru/award/files/rukovodstvo_for_comp.pdf</p>	<p>Да</p>

12.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

Презентации к лекциям

Научно-технические журналы:

Журнал «Управление качеством» ISSN 2074 – 9945

Журнал «Методы менеджмента качества» ISSN 2542-0437

12.3. Информационные и информационно-образовательные ресурсы

При освоении дисциплины студенты должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

- 1) <http://www.deming.ru> Сайт Ассоциации Деминга – одного из основателей теории управления качеством.
- 2) <http://www.iteam.ru/publications/quality> Портал технологий корпоративного управления.
- 3) <http://quality.eup.ru/gost> Портал, посвященный стандартам ИСО.
- 4) <http://www.stq.ru> Официальный сайт журнала «Стандарты и качество».
- 5) <http://www.standard.ru/iso9000> Портал о стандартах ИСО (содержит статьи, рекомендации и указания по сертификации, аудитам и документации системы менеджмента качества).
- 6) <http://www.quality.edu.ru> Информационно-справочный Интернет-портал поддержки системы управления качеством образовательных учреждений высшего профессионального образования.
- 7) <http://www.quality21.ru> Инновационный портал, посвященный конференциям и обучению вопросам качества, а также передовому опыту внедрения систем качества в вузах.
- 8) <http://www.gost.ru/wps/portal> Портал Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии – законодательного органа в области стандартизации и сертификации.
- 9) <http://www.qualimetry.ru>
- 10) <http://www.iso.org>
- 11) <http://subscribe.ru/catalog/economics.tech.standarty>
- 12) <http://www.osp.ru/os/> Журнал "Искусство управления" издательства "Открытые системы".
- 13) <http://www.cfin.ru/management/iso9000/index.shtml> Раздел "Управление качеством и ISO 9000" на ресурсе "Корпоративный менеджмент", где размещены учебники, курсы лекций, аналитические статьи, ссылки на другие источники информации в Интернет.
- 14) <http://www.interface.ru/chapters/publicat.htm?catId=18> Статьи по управлению качеством
- 15) <http://www.efqm-rus.ru> Модель efqm в России
- 16) <http://www.kpms.ru> Проект «Менеджмент качества»
- 17) <http://www.mirq.ru> Официальный портал ВОК
- 18) <http://ql-journal.ru/ru/journal> Журнал «Качество и жизнь»

При реализации образовательного процесса используются следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

ЭБС «Издательство «Лань» (договор № 33.03-Р-3.1-5182/2022 от 26.09.2022г.; договор № 33.03-Л-3.1-5181/2022 от 26.09.2022г. Срок действия с 26.09.2022г. по 25.09.2023г.) - <https://e.lanbook.com/>
ЭБС «Электронное издательство ЮРАЙТ» (договор № 33.03-Л-3.1-6138/2023 от 20.04.2023г. Срок действия с 20.04.2023г. по 19.04.2024г.) - <https://urait.ru/>
ЭБС «ZNANIUM» (договор № 769 эбс / 33.02-Р-3.1-6158/2023 ИКЗ 2217707072637770701001000900115814244 от 24.04.2023г. Срок действия с 24.04.2023г. по 23.04.2024г.) - <https://znanium.com/>
ЭБС «Консультант студента» (договор № 818КС/01-2023/33.02-Л-3.1-6152/2023 от 26.04.2023г. Срок действия с 26.04.2023г. по 25.04.2024г.) - <https://studentlibrary.ru/>

-банк тестовых заданий для итогового контроля освоения дисциплины (общее число - вопросов - 55).

- информационно-методические материалы: учебные и методические пособия по дисциплине; раздаточный материал к разделам лекционного курса.

13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация» проводятся в форме аудиторных, лабораторных занятий и самостоятельной работы обучающегося.

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспеченные доступом в электронную информационно-образовательную среду Института, помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования:

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Приспособленность помещений для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья
Лекционная аудитория, аудитория для практических и лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, проведения текущего контроля и промежуточной аттестации (Тульская область, Новомосковский район, г. Новомосковск, улица Трудовые Резервы/Комсомольская, дом 29/19, ауд. 403)	Учебная мебель, доска. Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 109 а) Средства измерений, лабораторные установки и вспомогательное оборудование: кондуктометр, иономеры, колориметр, ареометры, влагомер, барометр, ртутные термометры, психрометр, весы. (Газоанализатор Циркон, Имитатор И-02, Иономер, Прибор КФК-2, Сапфир 22 ЕХ-1, Установка УП-КП, Хроматограф Цвет-102, Частотомер ЧЗ-57 (2шт.), Установка У-300) Штангенциркули, микрометры, контрольные линейки, поверочные плиты. Демонстрационные материалы, нормативные документы.	приспособлено для слабовидящих, слабослышащих и иных видов соматических заболеваний и лиц с ОВЗ
Аудитория для лиц с ограниченными возможностями и самостоятельной работы студентов (Тульская область, Новомосковский район, г. Новомосковск, улица Трудовые Резервы/Комсомольская, дом 29/19, ауд. 107)	Учебная мебель, доска ПК (2шт) Доступ в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога НИ РХТУ, системе управления учебными курсами Moodle	Приспособлено, 1 этаж, отсутствие порогов
Аудитория для индивидуальных консультаций, компьютерного тестирования (Тульская область, Новомосковский район, г. Новомосковск, улица Трудовые Резервы/Комсомольская, дом 29/19, ауд. 400в)	Учебная мебель Компьютер в сборе, Принтер. Доступ в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога НИ РХТУ, системе управления учебными курсами Moodle.	приспособлено для слабовидящих, слабослышащих и иных видов соматических заболеваний и лиц с ОВЗ

13.1. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:

Компьютер процессор Intel Pentium ® Gold 4 ГГц, с оперативной памятью 8 Гбайт, жестким диском 460 Гбайт с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, с неограниченным доступом в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога Института, системе управления учебными курсами Moodle, учебно-методическим материалам.

Ноутбук Fujitsu Lifebook Intel Pentium (R) 2,2 ГГц, память 512 Мбайт, диск 56 Гбайт

Настольный проектор Benq MX503, разрешение XGA (1024x768), регулируемое фокусное расстояние 2,56-2,8м, лампа 190Вт.

Мобильный экран на штативе Lumien EcoView 150x150см

Лазерный принтер HP P1005, черно-белый, формат А4.

13.2. Программное обеспечение

Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа

Название	Назначение	Тип лицензии
MS Windows 10 Pro	Операционная систем	коммерческая
MS Office 2019 Standart	Офисный пакет	коммерческая
Kaspersky Endpoint Security for Windows	Защита рабочих станций	коммерческая 22.08.2022 — 05.09.2023


14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки **
Раздел 1. Основные понятия. Нормативно-правовое обеспечение работ в области управления качеством	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - механизм управления качеством и его составляющие элементы; основные этапы эволюции управления качеством; - сущность управления качеством в соответствии с международными стандартами; основные положения международных стандартов ИСО; - подходы к руководству организацией, нацеленные на обеспечение качества, основанные на участии всех ее членов и направленные на достижение долгосрочного успеха путем удовлетворения требований потребителя и выгоды для организации и общества. - основные направления государственной политики в области обеспечения безопасности и качества продукции. <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - формулировать цели управления качеством; <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками использования положений законов РФ по вопросам качества. 	<p>т,</p>

<p>Раздел 2. Квалиметрия – наука об измерении качества</p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - основные направления деятельности службы (отдела) управления качеством на предприятии; - способы анализа причин появления брака продукции; - методики установления качества деятельности, измерения и определения тенденций улучшения, описания его критериев и способах их применения; - сущность управления качеством в соответствии с международными стандартами; основные положения международных стандартов ИСО; <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - проводить оценку уровня брака продукции; - применять методы анализа данных о качестве продукции и способы анализа причин брака; - формулировать цели управления качеством; - разрабатывать практические мероприятия по улучшению качества выпускаемой продукции, практическому внедрению мероприятий на производстве; осуществлять производственный контроль их выполнения - обосновывать выбор подхода и методов улучшения качества в зависимости от специфики объекта; <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками использования основных инструментов управления качеством и его автоматизации. - методикой оценки качества и конкурентоспособности продукции; 	<p>уо, рз, т</p>
<p>Раздел 3. Управление качеством. Виды деятельности в области управления качеством</p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - методы, средства и организацию контроля качества продукции; - основные направления деятельности службы (отдела) управления качеством на предприятии; - методики установления качества деятельности, измерения и определения тенденций улучшения, описания его критериев и способах их применения; - сущность управления 	<p>Уо, т</p>

	<p>качеством в соответствии с международными стандартами; основные положения международных стандартов ИСО;</p> <ul style="list-style-type: none"> - подходы к руководству организацией, нацеленные на обеспечение качества, основанные на участии всех ее членов и направленные на достижение долгосрочного успеха путем удовлетворения требований потребителя и выгоды для организации и общества. <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - контролировать соблюдение технологической дисциплины на рабочих местах; - выбирать методы и инструменты для планирования качества в зависимости от специфики объекта; - применять «цикл Деминга» в управлении качеством; <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> -навыками применения методов управления качеством; - методикой оценки качества и конкурентоспособности продукции; 	
<p>Раздел 4. Системы менеджмента качества</p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - основные направления деятельности службы (отдела) управления качеством на предприятии; - способы анализа причин появления брака продукции; - методики установления качества деятельности, измерения и определения тенденций улучшения, описания его критериев и способах их применения; - механизм управления качеством и его составляющие элементы; основные этапы эволюции управления качеством; -принципы построения, структуру и состав систем управления качеством, порядок их разработки, сертификации, внедрения и проведения аудита; - подходы к руководству организацией, нацеленные на обеспечение качества, основанные на участии всех ее членов и направленные на достижение долгосрочного успеха путем удовлетворения требований потребителя и выгоды для организации и общества. <p><i>Умеет:</i></p>	<p style="text-align: center;">1</p>

	<ul style="list-style-type: none"> - применять методы анализа данных о качестве продукции и способы анализа причин брака; - контролировать соблюдение технологической дисциплины на рабочих местах - разрабатывать практические мероприятия по улучшению качества выпускаемой продукции, практическому внедрению мероприятий на производстве; осуществлять производственный контроль их выполнения <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками использования положений законов РФ по вопросам качества. - навыками процессного и функционального подходов в управлении качеством; 	
<p>Раздел 5. Методы и средства управления качеством</p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - основные направления деятельности службы (отдела) управления качеством на предприятии; - способы анализа причин появления брака продукции; - методики установления качества деятельности, измерения и определения тенденций улучшения, описания его критериев и способах их применения; - сущность управления качеством в соответствии с международными стандартами; основные положения международных стандартов ИСО; <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - формулировать цели управления качеством; - разрабатывать практические мероприятия по улучшению качества выпускаемой продукции, практическому внедрению мероприятий на производстве; осуществлять производственный контроль их выполнения - обосновывать выбор подхода и методов улучшения качества в зависимости от специфики объекта; - интерпретировать данные гистограмм, контрольных карт и других простых инструментов качества <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> -навыками применения методов управления качеством; - навыками 	<p>yo, pz, t</p>

	<p>использования основных инструментов управления качеством и его автоматизации.</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками определения причин недостатков процессов, продукции, разработки мер по их устранению и повышению эффективности использования. 	
<p>Раздел 6 Премии качества</p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - основные направления деятельности службы (отдела) управления качеством на предприятии; - способы анализа причин появления брака продукции; - методики установления качества деятельности, измерения и определения тенденций улучшения, описания его критериев и способах их применения; - основные принципы построения и содержание модели самооценки деятельности организации на соответствие премий по качеству; - сущность управления качеством в соответствии с международными стандартами; основные положения международных стандартов ИСО; - подходы к руководству организацией, нацеленные на обеспечение качества, основанные на участии всех ее членов и направленные на достижение долгосрочного успеха путем удовлетворения требований потребителя и выгоды для организации и общества. - основные направления государственной политики в области обеспечения безопасности и качества продукции <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - применять методы анализа данных о качестве продукции и способы анализа причин брака; - обосновывать выбор подхода и методов улучшения качества в зависимости от специфики объекта; <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> -навыками применения методов управления качеством; - методикой оценки качества и конкурентоспособности продукции; 	

		реферат
--	--	---------

** устный опрос (yo), реферат-конспект (p), решение задач (pz) , тестирование (т).

АННОТАЦИЯ
рабочей программы дисциплины

Б1.В.06 Управление качеством

1. Общая трудоемкость (з.е./ ак. час): 2/72. Форма промежуточного контроля: зачет. Дисциплина изучается на 4 курсе в 7 семестре.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.В.06 – Управление качеством относится к базовой части блока 1 Дисциплины (модули). Является обязательной для освоения.

Дисциплина базируется на дисциплинах: Общая химическая технология, Основы информационных технологий, Метрология, стандартизация и сертификация, Основы экономики и управления производством, Теория принятия решений.

3. Цель и задачи изучения дисциплины

Целью освоения дисциплины является формирование у студентов целостного системного представления об управлении качеством как современной концепции управления, а также умений и навыков в области управления качеством продукции, услуг, работ, деятельности отечественных предприятий и организаций.

Задачи преподавания дисциплины:

- ознакомить с современной практикой отношений поставщиков и заказчиков в области качества и основными нормативными документами по правовым вопросам в области качества;
- дать знания теоретических основ в области управления качеством продукции;
- научить организовывать работу по управлению качеством продукции путем разработки и внедрения систем качества в соответствии с рекомендациями международных стандартов ИСО 9000.

4. Содержание дисциплины

Введение. Место дисциплины в учебном процессе, содержание и цели курса. Обоснование необходимости дисциплины для производственной деятельности. Определение понятия «качество». Исторический обзор и тенденции в развитии управления качеством. Изменение стратегии: от контроля к обеспечению качества. Управление качеством как главный вид управления и объект государственной политики. Законы РФ «О техническом регулировании», «О защите прав потребителя» и др. Международные законодательные акты об ответственности за качество.

Предпосылка и история возникновения квалитологии и квалиметрии. Качество как совокупность свойств. Меры качества. Технический уровень изделий. Принципы оценки качества. Формирование базы оценки. Алгоритм оценки. Дифференциальный и комплексный методы оценки качества. Экспертный метод (его особенности).

Основные термины и определения в области управления качеством. Петля качества. Планирование качества. Управление в процессе проектирования новой продукции. Входной контроль материалов. Контроль продукции. Философия качества Деминга. Цикл Деминга. Методы управления в процессе проектирования, входного контроля, контроля готовой продукции и анализа специальных процессов.

Принципы менеджмента (управления) качеством. Процессный подход. Анализ специальных процессов. Способы оценивания процессов. Модель системы обеспечения качества в соответствии с МС ИСО серии 9000. Элементы системы. Внутренний аудит.

Классификация средств и методов управления качеством.

Прогрессивные методы управления качеством продукции и их применение на этапах жизненного цикла продукции (ЖЦП). Анализ последствий и причин отказов (FMEA-анализ). Функционально-физический анализ (ФФА). QFD (технология развертывания функций качества). Статистические методы контроля качества продукции и процессов. Контрольные листки, гистограммы, диаграммы разброса, стратификация. Причинно-следственная диаграмма. Диаграмма Парето. Контрольные карты. Применение методов управления качеством для снижения потерь фирмы от брака и уменьшения себестоимости продукции.

Премии качества. Модель превосходного бизнеса для организации. Методика установления качества деятельности, измерения и определения тенденций улучшения, описания его критериев и способы их применения.

5. Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы

В результате освоения ООП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующей компетенцией и индикаторами достижения.

ПК-4 Способен аккумулировать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт в области автоматизации технологических процессов, автоматизированного управления жизненным циклом продукции и управления качеством.

ПК-4.1 Сбор, обработка, анализ и обобщение передового отечественного и международного опыта в соответствующей области исследований

ПК-4.2 Сбор, обработка, анализ и обобщение результатов экспериментов и исследований в соответствующей области знаний

ПК-4.3 Подготовка предложений для составления планов и методических программ исследований и разработок, практических рекомендаций по исполнению их результатов.

Знать:

- методы, средства и организацию контроля качества продукции;
- основные направления деятельности службы (отдела) управления качеством на предприятии;
- способы анализа причин появления брака продукции;
- методики установления качества деятельности, измерения и определения тенденций улучшения, описания его критериев и способах их применения;
- основные принципы построения и содержание модели самооценки деятельности организации на соответствие премий по качеству;
- механизм управления качеством и его составляющие элементы; основные этапы эволюции управления качеством;
- сущность управления качеством в соответствии с международными стандартами; основные положения международных стандартов ИСО;
- принципы построения, структуру и состав систем управления качеством, порядок их разработки, сертификации, внедрения и проведения аудита;
- подходы к руководству организацией, нацеленные на обеспечение качества, основанные на участии всех ее членов и направленные на достижение долгосрочного успеха путем удовлетворения требований потребителя и выгоды для организации и общества.
- основные направления государственной политики в области обеспечения безопасности и качества продукции;

Уметь:

- проводить оценку уровня брака продукции;
- применять методы анализа данных о качестве продукции и способы анализа причин брака;
- контролировать соблюдение технологической дисциплины на рабочих местах
- формулировать цели управления качеством;
- выбирать методы и инструменты для планирования качества в зависимости от специфики объекта;
- разрабатывать практические мероприятия по улучшению качества выпускаемой продукции, практическому внедрению мероприятий на производстве; осуществлять производственный контроль их выполнения
- обосновывать выбор подхода и методов улучшения качества в зависимости от специфики объекта;
- применять «цикл Деминга» в управлении качеством;
- интерпретировать данные гистограмм, контрольных карт и других простых инструментов качества

Владеть:

- навыками использования положений законов РФ по вопросам качества.
- навыками применения методов управления качеством;
- навыками использования основных инструментов управления качеством и его автоматизации.
- навыками процессного и функционального подходов в управлении качеством;
- методикой оценки качества и конкурентоспособности продукции;
- навыками определения причин недостатков процессов, продукции, разработки мер по их устранению и повышению эффективности использования.

6. Виды учебной работы и их объем

Семестр 7

Вид учебной работы	Объем			в том числе в форме практической подготовки		
	з.е.	акад. ч.	астр. ч.	з.е.	акад. ч.	астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	2	72	54	0,444	16	12
Контактная работа - аудиторные	0,783	28,2	21,15			

Лекции	0,389	14	10,5	0,056	2	1,5
Практические занятия	0,389	14	10,5	0,389	14	10,5
Контроль аттестации	0,006	0,2	0,15			
Самостоятельная работа	1,217	43,8	32,85			
Проработка лекционного материала	0,194	7	5,25			
Подготовка к практическим занятиям	0,194	7	5,25			
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>						
Расчетно-графические работы (РГЗ)	0,333	12	9			
Реферат	0,333	12	9			
Подготовка к тестированию	0,161	5,8	4,35			
Форма (ы) контроля:	Зачет					

Рабочая программа дисциплины "Автоматизация технологических процессов и производств"

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Нормативные документы, используемые при разработки рабочей программы дисциплины

Нормативную правовую базу разработки рабочей программы дисциплины составляют:
Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с учетом дополнений и изменений);

Федеральный закон от 31.07.2020 г №304-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся»;

«Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования — программам бакалавриата, программам специалиста, программам магистратуры», утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 05.04.2017 г № 301;

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 9 августа 2021 г. № 730 (Зарегистрировано в Минюсте России 3 сентября 2021 г. № 64887) (далее – стандарт);

Положение о практической подготовке обучающихся, утвержденное приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации и Министерства просвещения Российской Федерации от 5 августа 2020 г. № 885/390 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 11 сентября 2020 г., регистрационный № 59778);

Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 27 ноября 2015 № 1383 "Об утверждении Положения о практике обучающихся, осваивающих основные профессиональные образовательные программы высшего образования" зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 18 декабря 2015 г., регистрационный № 40168);

Методические рекомендации по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн)

Устав ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И. Менделеева;

Положение о Новомосковском институте (филиале) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Локальные нормативные акты Новомосковского института (филиала) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Положение о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятым решением Ученого совета НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019;

Положение об электронной информационно-образовательной среде Новомосковского института (филиала) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»

Основная профессиональная образовательная программа (далее – Программа, ОПОП) составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 9 августа 2021 г. № 730 (Зарегистрировано в Минюсте России 3 сентября 2021 г. № 64887), рекомендациями Учебно-методической комиссии НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой Автоматизация производственных процессов НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева (далее – Институт). Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение 1 семестра.

Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в Институте системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий полностью или частично.

2. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью преподавания дисциплины «Автоматизация технологических процессов и производств» является:

Научить студентов самостоятельному решению теоретических и прикладных задач автоматизации, подготовить их к профессиональной деятельности в области проектирования, настройки и эксплуатации автоматических и автоматизированных систем управления технологическими процессами и производствами. Сформировать у студента знания о методах и средствах автоматизации, о создании научных основ проектирования АСУ ТП и принципах их построения

Задачи изучения дисциплины подготовка специалистов, обладающих необходимыми знаниями по методам и средствам построения автоматических и автоматизированных производственных процессов химической промышленности, а также методам управления производственными процессами.

Изучение принципов и методов построения систем регулирования и автоматизированных систем управления с целью подготовки выпускников к самостоятельному решению теоретических и прикладных задач автоматизации технологических процессов и производств.

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина **Б1.В.07 Автоматизация технологических процессов и производств** относится к части, формируемой участниками образовательных отношений

Дисциплина базируется на дисциплинах (модулях): «Теория автоматического управления», «Моделирование систем и процессов», «Проектирование автоматизированных систем», «Управляющие вычислительные комплексы», «Технологические процессы автоматизированных производств», «Технические измерения и приборы», «Технические средства автоматизации».

4. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций**:

– **Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения**

Задача профессиональной деятельности	Объект или область знания	Код и наименование профессиональной компетенции (ПК)	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции (ИПК)	Основание (профстандарт, анализ опыта)
Тип задач профессиональной деятельности:				
Технологический тип задач				
Организация и проведение мероприятий по автоматизации и управлению химико-технологическими процессами реализуемых на оборудовании непрерывного и полунепрерывного и периодического действия	Разработка средств автоматизации для сложных химико-технологических процессов	ПК-2 Разработка средств автоматизации для сложных технологических процессов	ПК-2.1 Определение общей схемы системы автоматизированного и автоматического управления сложным технологическим процессом ПК-2.2 Выбор средств текущего контроля технологических факторов сложных технологических процессов ПК-2.3 Выбор средств регулирования технологических факторов сложных технологических процессов ПК-2.4 Реализация схемы автоматизированного и автоматического управления сложным технологическим процессом ПК-2.5 Проверка эффективности реализованной схемы автоматизированного и автоматического управления сложным технологическим процессом	ПС: 40.079 «Специалист по автоматизации и механизации технологических процессов термического производства» Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемым к выпускникам на рынке труда

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

Знать:

- принципы и законы управления;
- методики синтеза систем управления;
- технические средства автоматизации и управления, принципы их функционирования.

Уметь:

- проводить расчёт настроек типовых регуляторов;
- выбирать технические средства автоматизации для реализации заданной САР;
- проводить анализ области применения и условий эксплуатации средств контроля и управления.

Владеть:

- навыком в анализе и выборе структуры САР заданным объектом регулирования;
- навыками проведения вычислительного эксперимента с целью исследования технологического процесса;
- навыками расчёта настроек регулятора;
- навыками определения области применения и условий эксплуатации средств автоматизации.

5. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Семестр 7, 8

Вид учебной работы	Всего		Семестр №			
			7		8	
	з.е.	акад. ч.	з.е.	акад. ч.	з.е.	акад. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	8	288	4	144	4	144
Контактная работа - аудиторные занятия:	3,711	133,6	2,228	80,2	1,761	63,4
Лекции	1,389	50	0,778	28	0,611	22
Практические занятия (ПЗ)	0,944	34	0,389	14	0,556	20
Лабораторные работы (ЛР)	1,333	48	0,778	28	0,556	20
Контактная работа - промежуточная аттестация	0,017	0,6	0,006	0,2	0,011	0,4
Консультации перед экзаменом	0,028	1			0,028	1
Самостоятельная работа	3,3	118,8	2,05	73,8	1,25	45
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1,078	38,8	0,661	23,8	0,417	15
Подготовка к практическим занятиям (ПЗ)	1,111	40	0,694	25	0,417	15
Подготовка к лабораторным работам (ЛР)	1,111	40	0,694	25	0,417	15
Формы контроля:	зачет, экзамен		зачет		экзамен	
Экзамен		35,6				35,6

6. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	ак. часов								
		Всего	в т.ч. в форме практ. подг. (при наличии)	Лекции	в т.ч. в форме практ. подг. (при наличии)	Прак. зан.	в т.ч. в форме практ. подг. (при наличии)	Лаб. работы	в т.ч. в форме практ. подг. (при наличии)	Сам. работа
1.	Раздел 1. Общие сведения по автоматизации технологических процессов и производств	11		2						9
2.	Раздел 2. Классификация систем автоматического регулирования и управления	13		2						11
3.	Раздел 3. Предварительный выбор структуры и оценка параметров системы регулирования	23		8		4				11
4.	Раздел 4. Основы построения и расчета САР технологических объектов	47		10		6		20	20	11
5.	Раздел 5. Системы регулирования объектов с запаздыванием и нестационарных объектов	29		6		4		8	8	11

6.	Раздел 6. Регулирование основных технологических параметров	21		4		2		4		11
7.	Раздел 7. Автоматизация гидромеханических процессов	19		4				4		11
8.	Раздел 8. Регулирование тепловых процессов	21		4		2		4		11
9.	Раздел 9. Регулирование массообменных процессов	19		4				4		11
10.	Раздел 10. Регулирование процессов в химических реакторах	35		4		16		4		11
11.	Раздел 11. Оптимальное управление периодическими процессами	12,8		2						10,8
12.	Контроль аттестации	0,6								
13.	Консультация перед экзаменом	1								
	ИТОГО	250,8		50		34		48	28	118,8
	Экзамен	35,6								
	ИТОГО	288								

6.2. Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Общие сведения по автоматизации технологических процессов и производств

Цель и задачи изучения дисциплины. Краткие исторические сведения по развитию автоматизации. Основные определения и понятия. Терминология в области автоматизации производства. Структура материально-производственной системы предприятия. Иерархическая структура материального производства как сложной ХТС. Показатели и критерии эффективности ТП и производств. Функциональная иерархическая структура системы управления производственным процессом.

Раздел 2. Классификация систем автоматического регулирования и управления

Классификация систем автоматического регулирования и управления по назначению алгоритма изменения задающего воздействия, по количеству контуров регулирования, по количеству регулируемых технологических параметров, по своему функциональному назначению, по закону регулирования или логике работы контура регулирования, по характеру используемых для управления сигналов (по роду действия), по характеру математических соотношений, по характеру использования информации, по принципу регулирования, по направлению действия, по принципу действия, по результатам работы в установившемся состоянии.

Раздел 3. Предварительный выбор структуры и оценка параметров системы регулирования

Предварительная оценка характеристик процесса регулирования. Методы идентификации статических и астатических объектов управления. Анализ статических связей между переменными. Выбор параметров регуляторов и оценка качества регулирования. Оценка возможности использования одноконтурных САР. Предварительный выбор схемных методов улучшения качества регулирования.

Раздел 4. Основы построения и расчета САР технологических объектов.

Расчет настроек регуляторов в одноконтурных САР. Расчет настроек регуляторов в многоконтурных САР. Комбинированные (инвариантные) САР. Условия физической реализуемости инвариантных САР. Техническая реализация инвариантных САР. Каскадные САР. САР с дополнительным импульсом по производной из промежуточной точки. Взаимосвязанные САР. Системы связанного регулирования. Автономные САР.

Раздел 5. Системы регулирования объектов с запаздыванием и нестационарных объектов

Регулирование объектов с запаздыванием. Регулирование нестационарных объектов. Использование параметрической компенсации. Синтез САР из условия заданного характера переходного процесса в замкнутой системе.

Раздел 6. Регулирование основных технологических параметров

Последовательность выбора систем автоматизации. Регулирование расхода. Регулирование уровня. Регулирование давления. Регулирование температуры. Регулирование рН. Регулирование параметров состава и качества.

Раздел 7. Автоматизация гидромеханических процессов

для сложных технологических процессов	и автоматического управления сложным технологическим процессом												
	ПК-2.2 Выбор средств текущего контроля технологических факторов сложных технологических процессов	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	ПК-2.3 Выбор средств регулирования технологических факторов сложных технологических процессов	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	ПК-2.4 Реализация схемы автоматизированного и автоматического управления сложным технологическим процессом	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	ПК-2.5 Проверка эффективности реализованной схемы автоматизированного и автоматического управления сложным технологическим процессом	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

8. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

8.1. Практические занятия

Темы практических занятий по дисциплине

№ п/п	№ раздела дисциплины	Темы практических занятий	Часы
1.	Раздел 3	Методы идентификации статических объектов регулирования	2
2.	Раздел 3	Методы идентификации астатических объектов регулирования	2
3.	Раздел 4	Техническая реализация компенсаторов в инвариантных САР	4
4.	Раздел 5	Анализ робастности систем регулирования	6
5.	Раздел 6	Алгоритм выбора структуры САР	2
6.	Раздел 8	Сравнительный анализ САР теплообменных аппаратов	2
7.	Раздел 10	Построение статических характеристик химического реактора	8
8.	Раздел 10	Построение диаграмм выделения-отвода тепла в химическом реакторе	8

8.2. Лабораторные занятия

Выполнение лабораторного практикума способствует закреплению учебного материала, изучаемого в дисциплине «Автоматизация технологических процессов и производств», позволяет освоить методы расчета параметров регуляторов в одноконтурных и многоконтурных САР, определения показателей качества переходных процессов, проводить анализ и выбор соответствующей САР для заданного объекта регулирования, а также выбирать технические средства автоматизации для реализации систем регулирования.

Лабораторные работы и разделы, которые они охватывают

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Часы
1.	Раздел 4	Расчет настроек ПИ/ПИД регулятора одноконтурной САР для статического объекта	4

2.	Раздел 4	Расчет настроек ПИ/ПИД регулятора одноконтурной САР для астатического объекта	4
3.	Раздел 4	Расчет инвариантной САР, на примере химического реактора с перемешивающим устройством	6
4.	Раздел 4	Расчет настроек регуляторов каскадной САР, на примере теплообменного аппарата	6
5.	Раздел 5	Расчет настроек одноконтурной САР с регулятором Смита	8
6.	Раздел 6	Техническая реализация САР регулирования pH среды	4
7.	Раздел 7	Техническая реализация САР перемещения жидкостей	4
8.	Раздел 8	Техническая реализация САР теплообменного аппарата	4
9.	Раздел 9	Техническая реализация САР ректификационной колонной	4
10.	Раздел 10	Техническая реализация САР химическим реактором	4

9. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Самостоятельная работа проводится с целью освоения знаний и умений по дисциплине и предусматривает:

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базах Web of Science, Scopus, Chemical Abstracts, РИНЦ;
- посещение отраслевых выставок и семинаров;
- участие в семинарах, конференциях, проводимых в Институте по тематике дисциплины;
- подготовку к выполнению контрольных работ по материалу лекционного курса;
- подготовку к защите лабораторного практикума (5 семестр) по дисциплине.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам надо осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

10. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Оценочные материалы представлены в виде отдельного документа – Фонда оценочных средств, являющегося неотъемлемой частью рабочей программы дисциплины.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) — русский. Для всех видов аудиторных занятий «час» устанавливается продолжительностью 45 минут. Зачетная единица составляет 27 астрономических часов или 36 академических час. Через каждые 45 мин контактной работы делается перерыв продолжительностью 5 мин, а после двух час контактной работы делается перерыв продолжительностью 10 мин.

Сетевая форма реализации программы дисциплины не используется.

Обучающийся имеет право на зачет результатов обучения по дисциплине, если она освоена им при получении среднего профессионального образования и (или) высшего образования, а также дополнительного образования (при наличии) (далее - зачет результатов обучения). Зачтенные результаты обучения учитываются в качестве результатов промежуточной аттестации в установленном в Институте порядке.

11.1. Образовательные технологии

Образовательный процесс при освоении дисциплины основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Возможна реализация ОПОП с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и семинарскими (практическими) занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде. При проведении учебных занятий обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, преподавание дисциплин (модулей) в форме курсов, составленных на основе

результатов научных исследований, проводимых организацией, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

11.2. Лекции

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов содержания дисциплины.

На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс обеспечивает более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется среднестатистическому студенту на самостоятельное изучение материала.

11.3. Практические занятия

Практические занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, направлены на отработку навыков, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы дисциплины.

Основной формой проведения практических занятий является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также решение задач и разбор примеров и ситуаций при контактной работе. В обязанности преподавателя входят: оказание методической помощи и консультирование студентов по соответствующим темам курса, ответы на вопросы, управление процессом решения задач.

Активность на практических занятиях оценивается по следующим критериям:

- ответы на вопросы, предлагаемые преподавателем;
- участие в дискуссиях;
- решение задач;

Оценивание практических заданий входит в оценку.

11.4. Лабораторные работы

Лабораторный практикум начинается с ознакомления с техникой безопасности.

По каждой лабораторной работе студент оформляет письменный отчет. Текущий контроль на лабораторных работах проводится в виде устных опросов – «защита» по итогам лабораторных работ. Оценивается ход лабораторных работ, достигнутые результаты, качество оформления отчета, своевременность сдачи.

11.5. Самостоятельная работа студента

Для успешного усвоения дисциплины необходимо не только посещать аудиторные занятия, но и вести активную самостоятельную работу. При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- изучить рекомендованную основную и дополнительную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- использовать для самопроверки материала оценочные средства.

11.6. Методические рекомендации для преподавателей

Основные принципы обучения

1. Цель обучения – развить мышление, выработать мировоззрение; познакомить с идеями и методами науки; научить применять принципы и законы для решения простых и нестандартных задач.

2. Обучение должно органически сочетаться с воспитанием. Нужно развивать в студентах волевые качества и трудолюбие. Ненавязчиво, к месту прививать элементы культуры поведения. В частности, преподаватель должен личным примером воспитывать в студентах пунктуальность и уважение к чужому времени. Недопустимо преподавание односеместровой учебной дисциплины превращать в многосеместровое. Возникшая академическая задолженность должна быть ликвидирована в период следующего семестра до начала зачетной недели.

3. Обучение должно быть не пассивным (сообщим студентам некоторый объем информации, расскажем, как решаются те или иные задачи), а активным. Нужно строить обучение так, чтобы в овладении материалом основную роль играла память логическая, а не формальная. Запоминание должно достигаться через глубокое понимание.

4. Одно из важнейших условий успешного обучения – умение организовать работу студентов.

5. Отношение преподавателя к студентам должно носить характер доброжелательной требовательности. Для стимулирования работы студентов нужно использовать поощрение, одобрение,

похвалу, но не порицание (порицание может применяться лишь как исключение). Преподаватель должен быть для студентов доступным.

6. Необходим регулярный контроль работы студентов. Правильно поставленный, он помогает им организовать систематические занятия, а преподавателю достичь высоких результатов в обучении.

7. Важнейшей задачей преподавателей, ведущих занятия по дисциплине, является выработка у студентов осознания необходимости и полезности знания дисциплины как теоретической и практической основы для изучения профильных дисциплин.

8. С целью более эффективного усвоения студентами материала данной дисциплины рекомендуется при проведении лекционных, практических и лабораторных занятий использовать современные технические средства обучения, а именно презентации лекций, наглядные пособия в виде схем приборов, деталей и конструкций приборов, компьютерное тестирование.

9. Для более глубокого изучения предмета и подготовки ряда вопросов (тем) для самостоятельного изучения по разделам дисциплины преподаватель предоставляет студентам необходимую информацию о использовании учебно-методического обеспечения: учебниках, учебных пособиях, сборниках примеров и задач и описание лабораторных работ, наличии Интернет-ресурсов.

При текущем контроле рекомендуется использовать компьютерное или бланковое тестирование, контрольные коллоквиумы или контрольные работы.

Контрольное (итоговое) тестирование включает в себя задания по всем темам раздела рабочей программы дисциплины.

10. Цель лекции – формирование у студентов ориентировочной основы для последующего усвоения материала методом самостоятельной работы. Содержание лекции должно отвечать следующим дидактическим требованиям:

- изложение материала от простого к сложному, от известного к неизвестному;
- логичность, четкость и ясность в изложении материала;
- возможность проблемного изложения, дискуссии, диалога с целью активизации деятельности студентов;
- опора смысловой части лекции на подлинные факты, события, явления, статистические данные;
- тесная связь теоретических положений и выводов с практикой и будущей профессиональной деятельностью студентов.

Преподаватель, читающий лекционные курсы, должен знать существующие в педагогической практике варианты лекций, их дидактические и воспитывающие возможности, а также их место в структуре процесса обучения.

11. При проведении аттестации студентов важно всегда помнить, что систематичность, объективность, аргументированность – главные принципы, на которых основаны контроль и оценка знаний студентов. Знание критериев оценки знаний обязательно для преподавателя и студента.

Организация лабораторного практикума

Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении дисциплины. Каждый студент за один семестр должен выполнить по индивидуальному графику 5 лабораторных работы, указанных в «маршрутном» листе. Маршрутный лист составляет лектор потока. Маршрутный лист выдается студенту за неделю до начала лабораторного практикума.

Все студенты перед началом работы в лаборатории проходят инструктаж по технике безопасности. Каждый студент в специальном журнале ставит свою подпись о том, что он прослушал инструктаж по технике безопасности работы в лаборатории и обязуется выполнять все пункты инструкции по технике безопасности.

1. Студенты не допускаются к работе в лаборатории в верхней одежде и при отсутствии белого халата.

2. Студент допускается к выполнению работы только после «допуска», т.е. проверки преподавателем готовности студента.

Готовность студента к выполнению лабораторной работы состоит в следующем:

а) подготовлена текущая работа, подготовка включает: название работы, теоретическое введение, рабочие формулы;

3. Студент не допускается к выполнению работы, если:

- а) отсутствует лабораторный журнал или не подготовлен протокол,
- б) студент не знает теории работы в рамках теоретического введения в практикуме;

Однако до окончания лабораторного занятия студент, не получивший допуск, работает в лаборатории, устранив допущенные недоработки.

4. Студентам, пропустившим занятия по уважительным причинам (имеется допуск из деканата), предоставляется возможность ее выполнения во время указанное ведущим преподавателем. Студентам, пропустившим занятия по неуважительным причинам, предоставляется возможность ее выполнения в зачетную неделю на «дублерском» занятии во время указанное ведущим преподавателем. Студенты, нуждающиеся в дополнительной подготовке, могут воспользоваться услугами Центра дополнительного образования и профессиональной подготовки.

5. В течение одного занятия, как правило, допускается выполнение не более одной лабораторной работы.

6. Не допускается совместная работа 2-х и большего числа студентов за одной установкой, если это не предусмотрено методическими указаниями к выполнению данной работы.

7. На титульном листе лабораторного журнала должны быть указаны фамилия и инициалы студента, код учебной группы.

Выводы по лабораторной работе

8. Прием «защиты» по лабораторной работе заключается в проверке:

- а) результатов работы,
- б) достоверности расчетов и их соответствия измерениям,
- в) правильности построения графиков,
- г) оформления работы и выводов.

Выполненная работа отмечается в журнале студента подписью преподавателя и простановкой даты. Работа считается зачтенной, если на странице, где начинается ее описание, имеется 3 подписи преподавателя: за «допуск», «выполнение» и «защита» с указанием даты. После выполнения и защиты всех лабораторных работ преподаватель в журнале студента делает запись: «Все лабораторные работы, предусмотренные маршрутным листом, выполнены и защищены», ставит подпись и дату.

Правила работы преподавателей в лаборатории в зачетную неделю

1. К выполнению работ допускаются студенты, которым лектор или ведущий преподаватель предоставил допуск.

2. Дежурный преподаватель делает отметку о выполнении лабораторной работы в журнале студента и в журнале учета выполненных студентами лабораторных работ.

С согласия ведущего преподавателя студент может защитить работу дежурному преподавателю, проводившему занятия. Студент, не успевший выполнить работу на занятии, приглашается для ее выполнения повторно.

3. Лабораторные работы, выполненные в течение семестра, принимает тот преподаватель, который проводил занятия с группой в течение семестра. В случае отсутствия по уважительной причине этого преподавателя на зачетной неделе, зачет по лаборатории принимает лектор. При отсутствии лектора – зав. кафедрой.

4. Во время проведения лабораторных работ учебно-вспомогательный персонал лаборатории работает под руководством ведущих занятий преподавателей и зав. лабораториями.

11.6. Методические указания для студентов

По подготовке к лекционным занятиям

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления теоретических знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет. Студентам необходимо:

1. перед каждой лекцией просматривать рабочую программу дисциплины;
2. перед следующей лекцией необходимо просмотреть по конспекту материал предыдущей.

При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале не удалось, необходимо обратиться к лектору или к преподавателю на практических занятиях. Не оставляйте «белых пятен» в освоении материала!

По подготовке к лабораторному практикуму

1. Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении курса РРС. Каждый студент за один семестр должен выполнить по индивидуальному графику 5 (если специально не оговорено) лабораторных работ, указанных в «маршрутном» листе. График работ студент получает за неделю до начала лабораторного практикума.

2. Каждый студент перед началом семестра получает полный комплект литературы - набор учебных пособий, в которых помещены описания лабораторных работ. Инструкции по лабораторным работам, отсутствующим в учебных пособиях, имеются в читальном зале библиотеке и в соответствующей лаборатории на кафедре и каждый студент может получить ее во временное пользование. Описание каждой лабораторной работы содержит достаточно проработанное теоретическое введение, основные расчетные формулы и формулы расчета погрешности, подробное описание лабораторной установки, сценарий проведения лабораторной работы, виды таблиц, для внесения в них результатов измерений, контрольные вопросы, дающие студенту возможность осуществить самоконтроль уровня своей подготовки к работе.

3. Студент допускается к выполнению работы только после «допуска», т.е. проверки преподавателем готовности студента. Готовность студента к выполнению лабораторной работы состоит в следующем:

а) в протоколе имеется описание текущей лабораторной работы: название работы, теоретическое введение, перечень заданий и таблицы для записи результатов;

б) знание эксперимента и теории данной работы в рамках описания работы в практикуме и учебнике;

в) знание правил техники безопасности при работе с приборами и оборудованием, используемым в данной работе.

Студент не допускается к выполнению работы, если:

а) отсутствует лабораторный журнал или не подготовлен протокол,

б) студент не знает теории работы в рамках теоретического введения в практикуме и не представляет;

Однако до окончания лабораторного занятия студент, не получивший допуск, работает в лаборатории, устраняя допущенные недоработки.

4. Студентам, пропустившим занятия по уважительным причинам (имеется допуск из деканата), предоставляется возможность ее выполнения во время указанное ведущим преподавателем. Студентам, пропустившим занятия по неуважительным причинам, предоставляется возможность ее выполнения в зачетную неделю на «дублерском» занятии во время, указанное ведущим преподавателем.

5. В течение одного занятия допускается выполнение не более одной лабораторной работы.

6. Не допускается совместная работа 2-х и большего числа студентов за одной установкой, если это не предусмотрено методическими указаниями к выполнению данной работы.

8. На титульном листе лабораторного журнала должны быть указаны фамилия и инициалы студента, код учебной группы. Схемы и графики выполняются с использованием компьютера. При оформлении работы необходимо выделять страницы для расчетов. На расчетных страницах должны обязательно присутствовать рабочие формулы с подстановкой результатов прямых измерений и физических констант в одной системе единиц. На этих же страницах производится расчет погрешностей. Оформление работы завершается написанием выводов.

Работа считается зачетной, если на странице, где начинается ее описание, имеется 3 подписи преподавателя: за «допуск», «выполнение» и «защиту» с указанием даты.

По работе с литературой

В рабочей программе дисциплины представлен список основной и дополнительной литературы – это учебники, учебно-методические пособия или указания. Дополнительная литература – учебники, монографии, сборники научных трудов, журнальные и газетные статьи, различные справочники, энциклопедии, Интернет-ресурсы.

Любая форма самостоятельной работы студента (подготовка к семинарскому занятию, докладу и т.п.) начинается с изучения соответствующей литературы как в библиотеке / электронно-библиотечной системе, так и дома. Изучение указанных источников расширяет границы понимания предмета дисциплины.

При работе с литературой выделяются следующие виды записей. Конспект – краткая схематическая запись основного содержания научной работы. Целью является не переписывание произведения, а выявление его логики, системы доказательств, основных выводов. Хороший конспект должен сочетать полноту изложения с краткостью. Цитата – точное воспроизведение текста. Заключается в кавычки. Точно указывается страница источника. Тезисы – концентрированное изложение основных положений прочитанного материала. Аннотация – очень краткое изложение содержания прочитанной работы. Резюме – наиболее общие выводы и положения работы, ее концептуальные итоги.

11.7. Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Профессорско-преподавательский состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

Предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производится с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования).

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);

- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).
Лабораторные работы выполняются методом вычислительного эксперимента.
Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы.
Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:
 - письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
 - выбором ответа из возможных вариантов при тестировании с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
 - устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).
- При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

12. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Информационную поддержку освоения дисциплины осуществляет библиотека Института, которая обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда на 01.03.2021 г составляет более 405 000 экз.

Библиотека располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. Библиотека обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Института и Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

12.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

а) основная литература

Основная литература	Режим доступа	Обеспеченность
Автоматическое управление в химической промышленности [Текст] : учеб. для вузов / под ред. Е.Г.Дудникова. - М. : Химия, 1987. - 368	Библиотека НИ РХТУ	Да
Егоров, А. Ф. Интегрированные автоматизированные системы управления химическими производствами и предприятиями : учебное пособие для вузов / А. Ф. Егоров. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 248 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-13871-9.	https://urait.ru/bcode/519621	Да
Сафиуллин, Р. К. Основы автоматики и автоматизация процессов : учебное пособие для вузов / Р. К. Сафиуллин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 146 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-06491-9.	https://urait.ru/bcode/514996	Да

б) дополнительная литература

Основная литература	Режим доступа	Обеспеченность
Автоматизация производственных процессов в химической промышленности [Текст] / В. В. Шувалов, Г. А. Огаджанов, В. А.Голубятников. - 3-е изд. перераб. и доп. - М. : Химия, 1991. - 478	Библиотека НИ РХТУ	Да
Соснин О.М. Основы автоматизации технологических процессов и производств: Учебное пособие. –М.: «Академия», 2009, - 238 с.	https://www.studmed.ru/sosnin-om-osnovy-avtomatizacii-tehnologicheskikh-processov_70fd99ebecd.html	Да
Суриков В Н., Буйлов Г.П. Автоматизация технологических процессов и производств: учебно-методическое пособие /ГОУВПО СПб ГТУРП. – СПб., 2011, часть 1 – 77с	https://www.studmed.ru/surikov-v-n-buylov-g-p-avtomatizaciya-tehnologicheskikh-processov-i-proizvodstv-chast-1_93ea10679b1.html	Да

12.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

Методические рекомендации по выполнению лабораторных работ.

12.3. Информационные и информационно-образовательные ресурсы

Ресурсы информационно–телекоммуникационной сети Интернет:

1. <http://bookfi.org/g/> - BookFinder. Самая большая электронная библиотека рунета. Поиск книг и журналов
2. <http://www.rsl.ru> - Российская Государственная Библиотека
3. <http://www.gpntb.ru> - Государственная публичная научно-техническая библиотека России
4. <http://lib.msu.su> - Научная библиотека Московского государственного университета
5. <http://window.edu.ru> - Полнотекстовая библиотека учебных и учебно-методических материалов
6. <http://www.fips.ru/cdfi/fips2009.dll> - Сайт ФИПС. Информация о патентах
7. <http://findebookee.com/> - поисковая система по книгам
8. <http://elibrary.ru> - Научная электронная библиотека.

При реализации образовательного процесса используются следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

- ЭБС «Издательство «Лань» (договор № 33.03-Р-3.1-5182/2022 от 26.09.2022г.; договор № 33.03-Л-3.1-5181/2022 от 26.09.2022г. Срок действия с 26.09.2022г. по 25.09.2023г.) - <https://e.lanbook.com/>
- ЭБС «Электронное издательство ЮРАЙТ» (договор № 33.03-Л-3.1-6138/2023 от 20.04.2023г. Срок действия с 20.04.2023г. по 19.04.2024г.) - <https://urait.ru/>
- ЭБС «ZNANIUM» (договор № 769 эбс / 33.02-Р-3.1-6158/2023 ИКЗ 2217707072637770701001000900115814244 от 24.04.2023г. Срок действия с 24.04.2023г. по 23.04.2024г.) - <https://znanium.com/>
- ЭБС «Консультант студента» (договор № 818КС/01-2023/33.02-Л-3.1-6152/2023 от 26.04.2023г. Срок действия с 26.04.2023г. по 25.04.2024г.) - [https:// studentlibrary.ru/](https://studentlibrary.ru/)

13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «*Автоматизация технологических процессов и производств*» проводятся в форме аудиторных, лабораторных и практических занятий и самостоятельной работы обучающегося.

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспеченные доступом в электронную информационно-образовательную среду Института, помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Приспособленность помещений для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья
Лекционная аудитория (108 учебный корпус 1, Трудовые Резервы, 29)	Учебная мебель, доска. Презентационная техника: ноутбук, проектор, экран (постоянное место хранения: ауд.109а)	приспособлено (аудитория на первом этаже)
Аудитория для практических и лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, проведения текущего контроля и	Учебная мебель, доска Презентационная техника: ноутбук, проектор, экран	приспособлено* для слабослышащих, слабослышащих и иных видов соматических заболеваний и лиц с ОВЗ

промежуточной аттестации (310, учебный корпус 1, Трудовые Резервы, 29)		
Аудитория для лиц с ограниченными возможностями и самостоятельной работы студентов (107 учебный корпус 1, Трудовые Резервы, 29)	Учебная мебель, доска ПК (2шт) Доступ в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога НИ РХТУ, системе управления учебными курсами Moodle	приспособлено (аудитория на первом этаже, отсутствие порогов)

13.1. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:

Компьютер процессор Intel Pentium ® Gold 4 ГГц, с оперативной памятью 8 Гбайт, жестким диском 460 Гбайт с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, с неограниченным доступом в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога Института, системе управления учебными курсами Moodle, учебно-методическим материалам.

Ноутбук Fujitsu Lifebook Intel Pentium (R) 2,2 ГГц, память 512 Мбайт, диск 56 Гбайт

Настольный *проектор* Benq MX503, разрешение XGA (1024x768), регулируемое фокусное расстояние 2,56-2,8м, лампа 190Вт.

Мобильный *экран* на штативе Lumien EcoView 150x150см

Лазерный *принтер* HP P1005, черно-белый, формат А4.

13.2. Программное обеспечение

Название	Назначение	Тип лицензии
MS Windows 10 Pro	Операционная систем	коммерческая
MS Office 2019 Standart	Офисный пакет	коммерческая
CorelDRAW Graphics Suite 2021	Графический редактор	коммерческая
DocsVision 5.5 клиент	Клиент системы документооборота	коммерческая
Autodesk AutoCAD 2021	CAD	коммерческая
Kaspersky Endpoint Security for Windows	Защита рабочих станций	коммерческая 22.08.2022 — 05.09.2023
3S CoDeSys V2.3.9.41	SCADA система	демо-версия
TraceMode 6.10.1	SCADA система	демо-версия
MotorTester 10.4.1	Для проверки двигателей	демо-версия
SimInTech	Моделирование динамических систем	демо-версия
Apache NetBeans	IDE	open source
MS Visual Studio Community Edition	IDE	free
Scilab 6.1.1	Математические вычисления	open source
Oracle VM VirtualBox	Среда виртуализации	free

14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Раздел 1. Общие сведения по автоматизации технологических процессов и производств	<i>Знает</i> – принципы и законы управления;	Устный опрос на лекции Семестр 7
	<i>Умеет</i> – проводить анализ области применения и условий эксплуатации средств контроля и управления.	
	<i>Владеет</i> – навыками определения области применения и условий эксплуатации средств автоматизации.	
Раздел 2. Классификация систем автоматического регулирования и управления	<i>Знает</i> – принципы и законы управления; – методики синтеза систем управления;	Устный опрос на лекции Семестр 7
	<i>Умеет</i> – проводить анализ области применения и условий эксплуатации средств контроля и управления.	
	<i>Владеет</i> – навыком в анализе и выборе структуры САР заданным объектом регулирования.	
Раздел 3. Предварительный выбор структуры и оценка параметров системы регулирования	<i>Знает</i> – методики синтеза систем управления;	Решение практических задач Семестр 7
	<i>Умеет</i> – выбирать технические средства автоматизации для реализации заданной	

	<p>САР;</p> <ul style="list-style-type: none"> – проводить анализ области применения и условий эксплуатации средств контроля и управления. <p><i>Владеет</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – навыком в анализе и выборе структуры САР заданным объектом регулирования; – навыками проведения вычислительного эксперимента с целью исследования технологического процесса; – навыками определения области применения и условий эксплуатации средств автоматизации. 	
Раздел 4. Основы построения и расчета САР технологических объектов	<p><i>Знает</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – принципы и законы управления; – методики синтеза систем управления; 	Решение практических задач Защита лабораторной работы Семестр 7
	<p><i>Умеет</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – проводить расчёт настроек типовых регуляторов; – проводить анализ области применения и условий эксплуатации средств контроля и управления. 	
	<p><i>Владеет</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – навыком в анализе и выборе структуры САР заданным объектом регулирования; – навыками проведения вычислительного эксперимента с целью исследования технологического процесса; – навыками расчёта настроек регулятора; – навыками определения области применения и условий эксплуатации средств автоматизации. 	
Раздел 5. Системы регулирования объектов с запаздывание и нестационарных объектов	<p><i>Знает</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – принципы и законы управления; – методики синтеза систем управления; 	Решение практических задач Защита лабораторной работы Семестр 7
	<p><i>Умеет</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – проводить расчёт настроек типовых регуляторов; – проводить анализ области применения и условий эксплуатации средств контроля и управления. 	
	<p><i>Владеет</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – навыком в анализе и выборе структуры САР заданным объектом регулирования; – навыками проведения вычислительного эксперимента с целью исследования технологического процесса; – навыками расчёта настроек регулятора; – навыками определения области применения и условий эксплуатации средств автоматизации. 	
Раздел 6. Регулирование основных технологических параметров	<p><i>Знает</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – принципы и законы управления; 	Решение практических задач Семестр 8
	<p><i>Умеет</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – выбирать технические средства автоматизации для реализации заданной САР; – проводить анализ области применения и условий эксплуатации средств контроля и управления. 	
	<p><i>Владеет</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – навыком в анализе и выборе структуры САР заданным объектом регулирования; – навыками проведения вычислительного эксперимента с целью исследования технологического процесса; – навыками расчёта настроек регулятора; – навыками определения области применения и условий эксплуатации средств автоматизации. 	
Раздел 7. Автоматизация гидромеханических процессов	<p><i>Знает</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – принципы и законы управления; – методики синтеза систем управления; – технические средства автоматизации и управления, принципы их функционирования. 	Защита лабораторной работы Семестр 8
	<p><i>Умеет</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – проводить расчёт настроек типовых 	

	<p>регуляторов;</p> <ul style="list-style-type: none"> – выбирать технические средства автоматизации для реализации заданной САР; – проводить анализ области применения и условий эксплуатации средств контроля и управления. <p><i>Владеет</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – навыком в анализе и выборе структуры САР заданным объектом регулирования; – навыками проведения вычислительного эксперимента с целью исследования технологического процесса; – навыками расчёта настроек регулятора; – навыками определения области применения и условий эксплуатации средств автоматизации. 	
Раздел 8. Регулирование тепловых процессов	<p><i>Знает</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – принципы и законы управления; – методики синтеза систем управления; – технические средства автоматизации и управления, принципы их функционирования. <p><i>Умеет</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – проводить расчёт настроек типовых регуляторов; – выбирать технические средства автоматизации для реализации заданной САР; – проводить анализ области применения и условий эксплуатации средств контроля и управления. <p><i>Владеет</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – навыком в анализе и выборе структуры САР заданным объектом регулирования; – навыками проведения вычислительного эксперимента с целью исследования технологического процесса; – навыками расчёта настроек регулятора; – навыками определения области применения и условий эксплуатации средств автоматизации. 	<p>Решение практических задач Защита лабораторной работы Семестр 8</p>
Раздел 9. Регулирование массообменных процессов	<p><i>Знает</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – принципы и законы управления; – методики синтеза систем управления; – технические средства автоматизации и управления, принципы их функционирования. <p><i>Умеет</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – проводить расчёт настроек типовых регуляторов; – выбирать технические средства автоматизации для реализации заданной САР; – проводить анализ области применения и условий эксплуатации средств контроля и управления. <p><i>Владеет</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – навыком в анализе и выборе структуры САР заданным объектом регулирования; – навыками проведения вычислительного эксперимента с целью исследования технологического процесса; – навыками расчёта настроек регулятора; – навыками определения области применения и условий эксплуатации средств автоматизации. 	<p>Защита лабораторной работы Семестр 8</p>
Раздел 10. Регулирование процессов в химических реакторах	<p><i>Знает</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – принципы и законы управления; – методики синтеза систем управления; – технические средства автоматизации и управления, принципы их функционирования. <p><i>Умеет</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – проводить расчёт настроек типовых регуляторов; – выбирать технические средства автоматизации для реализации заданной 	<p>Решение практических задач Защита лабораторной работы Семестр 8</p>

	<p>САР; – проводить анализ области применения и условий эксплуатации средств контроля и управления.</p> <p><i>Владеет</i> – навыком в анализе и выборе структуры САР заданным объектом регулирования; – навыками проведения вычислительного эксперимента с целью исследования технологического процесса; – навыками расчёта настроек регулятора; – навыками определения области применения и условий эксплуатации средств автоматизации.</p>	
<p>Раздел 11. Оптимальное управление периодическими процессами</p>	<p><i>Знает</i> – принципы и законы управления; – методики синтеза систем управления; – технические средства автоматизации и управления, принципы их функционирования.</p> <p><i>Умеет</i> – проводить расчёт настроек типовых регуляторов; – выбирать технические средства автоматизации для реализации заданной САР; – проводить анализ области применения и условий эксплуатации средств контроля и управления.</p> <p><i>Владеет</i> – навыком в анализе и выборе структуры САР заданным объектом регулирования; – навыками проведения вычислительного эксперимента с целью исследования технологического процесса; – навыками расчёта настроек регулятора; – навыками определения области применения и условий эксплуатации средств автоматизации.</p>	<p>Устный опрос на лекции Семестр 8</p>

АННОТАЦИЯ**рабочей программы дисциплины (практики) Б1.В.07 Автоматизация технологических процессов и производств**

1. Общая трудоемкость (з.е./ ак. час): **8/288**. Форма промежуточного контроля: зачет(7 семестр), экзамен (8 семестр). Дисциплина изучается на 4 курсе в 7 и 8 семестре.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина **Б1.В.07 Автоматизация технологических процессов и производств** относится к части, формируемой участниками образовательных отношений

Дисциплина базируется на дисциплинах (модулях): «Теория автоматического управления», «Моделирование систем и процессов», «Проектирование автоматизированных систем», «Управляющие вычислительные комплексы», «Технологические процессы автоматизированных производств», «Технические измерения и приборы», «Технические средства автоматизации».

3. Цель и задачи изучения дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Автоматизация технологических процессов и производств» является:

Научить студентов самостоятельному решению теоретических и прикладных задач автоматизации, подготовить их к профессиональной деятельности в области проектирования, настройки и эксплуатации автоматических и автоматизированных систем управления технологическими процессами и производствами. Сформировать у студента знания о методах и средствах автоматизации, о создании научных основ проектирования АСУ ТП и принципах их построения

Задачи изучения дисциплины подготовка специалистов, обладающих необходимыми знаниями по методам и средствам построения автоматических и автоматизированных производственных процессов химической промышленности, а также методам управления производственными процессами.

Изучение принципов и методов построения систем регулирования и автоматизированных систем управления с целью подготовки выпускников к самостоятельному решению теоретических и прикладных задач автоматизации технологических процессов и производств.

4. Содержание дисциплины**Раздел 1. Общие сведения по автоматизации технологических процессов и производств**

Цель и задачи изучения дисциплины. Краткие исторические сведения по развитию автоматизации. Основные определения и понятия. Терминология в области автоматизации производства. Структура материально-производственной системы предприятия. Иерархическая структура материального производства как сложной ХТС. Показатели и критерии эффективности ТП и производств. Функциональная иерархическая структура системы управления производственным процессом.

Раздел 2. Классификация систем автоматического регулирования и управления

Классификация систем автоматического регулирования и управления по назначению алгоритма изменения задающего воздействия, по количеству контуров регулирования, по количеству регулируемых технологических параметров, по своему функциональному назначению, по закону регулирования или логике работы контура регулирования, по характеру используемых для управления сигналов (по роду действия), по характеру математических соотношений, по характеру использования информации, по принципу регулирования, по направлению действия, по принципу действия, по результатам работы в установившемся состоянии.

Раздел 3. Предварительный выбор структуры и оценка параметров системы регулирования

Предварительная оценка характеристик процесса регулирования. Методы идентификации статических и астатических объектов управления. Анализ статических связей между переменными. Выбор параметров регуляторов и оценка качества регулирования. Оценка возможности использования одноконтурных САР. Предварительный выбор схемных методов улучшения качества регулирования.

Раздел 4. Основы построения и расчета САР технологических объектов.

Расчет настроек регуляторов в одноконтурных САР. Расчет настроек регуляторов в многоконтурных САР. Комбинированные (инвариантные) САР. Условия физической реализуемости инвариантных САР. Техническая реализация инвариантных САР. Каскадные САР. САР с дополнительным импульсом по производной из промежуточной точки. Взаимосвязанные САР. Системы связанного регулирования. Автономные САР.

Раздел 5. Системы регулирования объектов с запаздывание и нестационарных объектов

Регулирование объектов с запаздыванием. Регулирование нестационарных объектов. Использование параметрической компенсации. Синтез САР из условия заданного характера переходного процесса в замкнутой системе.

Раздел 6. Регулирование основных технологических параметров

Последовательность выбора систем автоматизации. Регулирование расхода. Регулирование уровня. Регулирование давления. Регулирование температуры. Регулирование рН. Регулирование параметров состава и качества.

Раздел 7. Автоматизация гидромеханических процессов

Автоматизация процессов перемещения жидкостей и газов. Автоматизация разделения и очистки неоднородных систем.

Раздел 8. Регулирование тепловых процессов

Регулирование теплообменников смешения. Регулирование кожухотрубных теплообменников. Регулирование печей.

Раздел 9. Регулирование массообменных процессов

Автоматизация ректификационных установок. Автоматизация абсорбционных установок. Автоматизация выпарных установок.

Раздел 10. Регулирование процессов в химических реакторах

Химические реакторы как объекты автоматизации. Статические и динамические характеристики химических реакторов. Устойчивость тепловых режимов их работы. Регулирование реакторов с перемешивающим устройством. Особенности регулирования трубчатых реакторов.

Раздел 11. Оптимальное управление периодическими процессами

Выбор оптимальной продолжительности цикла периодического процесса. Согласование работы периодических и непрерывно действующих аппаратов. Определение законов оптимального управления периодическими процессами.

5. Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы

В результате освоения ООП специалитета обучающийся должен овладеть следующими компетенциями:

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций**:

– **Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения**

Задача профессиональной деятельности	Объект или область знания	Код и наименование профессиональной компетенции (ПК)	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции (ИПК)	Основание (профстандарт, анализ опыта)
Тип задач профессиональной деятельности:				
Технологический тип задач				

Организация и проведение мероприятий по автоматизации и управлению химико-технологическими процессами реализуемых на оборудовании непрерывного, полунепрерывного и периодического действия	Разработка средств автоматизации для сложных химико-технологических процессов	ПК-2 Разработка средств автоматизации для сложных технологических процессов	ПК-2.1 Определение общей схемы системы автоматизированного и автоматического управления сложным технологическим процессом ПК-2.2 Выбор средств текущего контроля технологических факторов сложных технологических процессов ПК-2.3 Выбор средств регулирования технологических факторов сложных технологических процессов ПК-2.4 Реализация схемы автоматизированного и автоматического управления сложным технологическим процессом ПК-2.5 Проверка эффективности реализованной схемы автоматизированного и автоматического управления сложным технологическим процессом	ПС: 40.079 «Специалист по автоматизации и механизации технологических процессов термического производства» Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемым к выпускникам на рынке труда
--	---	---	---	---

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

Знать:

- принципы и законы управления;
- методики синтеза систем управления;
- технические средства автоматизации и управления, принципы их функционирования.

Уметь:

- проводить расчёт настроек типовых регуляторов;
- выбирать технические средства автоматизации для реализации заданной САР;
- проводить анализ области применения и условий эксплуатации средств контроля и управления.

Владеть:

- навыком в анализе и выборе структуры САР заданным объектом регулирования;
- навыками проведения вычислительного эксперимента с целью исследования технологического процесса;
- навыками расчёта настроек регулятора;
- навыками определения области применения и условий эксплуатации средств автоматизации.

6. Виды учебной работы и их объем

Семестр 7, 8

Вид учебной работы	Всего		Семестр №			
			7		8	
	з.е.	акад. ч.	з.е.	акад. ч.	з.е.	акад. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	8	288	4	144	4	144
Контактная работа - аудиторные занятия:	3,711	133,6	2,228	80,2	1,761	63,4
Лекции	1,389	50	0,778	28	0,611	22
Практические занятия (ПЗ)	0,944	34	0,389	14	0,556	20
Лабораторные работы (ЛР)	1,333	48	0,778	28	0,556	20
Контактная работа - промежуточная аттестация	0,017	0,6	0,006	0,2	0,011	0,4
Консультации перед экзаменом	0,028	1			0,028	1
Самостоятельная работа	3,3	118,8	2,05	73,8	1,25	45

Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1,078	38,8	0,661	23,8	0,417	15
Подготовка к практическим занятиям (ПЗ)	1,111	40	0,694	25	0,417	15
Подготовка к лабораторным работам (ЛР)	1,111	40	0,694	25	0,417	15
Формы контроля:	зачет, экзамен		зачет		экзамен	
Экзамен		35,6				35,6

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Нормативные документы, используемые при разработки рабочей программы дисциплины

Нормативную правовую базу разработки рабочей программы дисциплины составляют:
Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с учетом дополнений и изменений);

Федеральный закон от 31.07.2020 г №304-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся»;

«Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования — программам бакалавриата, программам специалиста, программам магистратуры», утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 05.04.2017 г № 301;

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 9 августа 2021 г. № 730 (Зарегистрировано в Минюсте России 3 сентября 2021 г. № 64887) (далее – стандарт);

Положение о практической подготовке обучающихся, утвержденное приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации и Министерства просвещения Российской Федерации от 5 августа 2020 г. № 885/390 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 11 сентября 2020 г., регистрационный № 59778);

Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 27 ноября 2015 № 1383 "Об утверждении Положения о практике обучающихся, осваивающих основные профессиональные образовательные программы высшего образования" зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 18 декабря 2015 г., регистрационный № 40168);

Методические рекомендации по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн)

Устав ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И. Менделеева;

Положение о Новомосковском институте (филиале) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Локальные нормативные акты Новомосковского института (филиала) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Положение о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятым решением Ученого совета НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019;

Положение об электронной информационно-образовательной среде Новомосковского института (филиала) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»

Основная профессиональная образовательная программа (далее – Программа, ОПОП) составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 9 августа 2021 г. № 730 (Зарегистрировано в Минюсте России 3 сентября 2021 г. № 64887), рекомендациями Учебно-методической комиссии НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой Автоматизация производственных процессов НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева (далее – Институт). Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение 1 семестра.

Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в Институте системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий полностью или частично.

2. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью преподавания дисциплины «Технические измерения и приборы» является:
изучение принципов построения, особенностей работы и эксплуатации первичных измерительных преобразователей и вторичных приборов для автоматизированных измерений параметров технологических процессов в химической промышленности.

Задачи преподавания дисциплины:

- приобретение знаний физических принципов и методов измерений различных технологических параметров и величин;

-приобретение знаний о принципах действия, характеристиках и областях применения различных измерительных преобразователей, входящих в состав измерительных информационных систем;

- формирование и развитие умений выбирать тип средства измерения физической величины по характеристикам и параметрам объекта измерения
- приобретение и формирование навыков выбора оборудования для реализации технических измерений

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина **Б1.В.08 Технические измерения и приборы** относится к части, формируемой участниками образовательных отношений

Дисциплина базируется на дисциплинах (модулях): «Математика», «Физика», «Метрология, стандартизация и сертификация» и является основой для последующих дисциплин: «Технические средства автоматизации», «Автоматизация технологических процессов и производств», «Проектирование автоматизированных систем» и «Автоматизированные системы управления химико-технологическими процессами и производствами».

4. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций**:

– **Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения**

Задача профессиональной деятельности	Объект или область знания	Код и наименование профессиональной компетенции (ПК)	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции (ИПК)	Основание (профстандарт, анализ опыта)
Тип задач профессиональной деятельности:				
Технологический тип задач				
Организация и проведение мероприятий по автоматизации и управлению химико-технологическими процессами реализуемых на оборудовании непрерывного полунепрерывного и периодического действия	Разработка средств автоматизации для сложных химико-технологических процессов	ПК-2 Разработка средств автоматизации для сложных технологических процессов	ПК-2.2 Выбор средств текущего контроля технологических факторов сложных технологических процессов	ПС: 40.079 «Специалист по автоматизации и механизации технологических процессов термического производства» Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемым к выпускникам на рынке труда

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

Знать:

- устройства обработки измерительного сигнала: согласование датчиков с измерительной схемой, преобразование измерительного сигнала;
- принцип действия, характеристики и области применения первичных измерительных преобразователей неэлектрических величин;
- физические принципы и методы измерений различных технологических параметров и величин

Уметь:

- выбирать устройства обработки измерительного сигнала;
- выбирать и применять соответствующие методы и средства измерения;
- выполнять расчеты погрешности средств измерений и других метрологических и эксплуатационных параметров в процессе пусконаладочных работ.

Владеть:

- навыками выбора оборудования для реализации технических измерений
- навыками работы с современными техническими средствами измерений;
- навыками работы со средствами измерений;
- навыками работы с каталогами оборудования.

5. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Семестр 3.4

Вид учебной работы	Всего		Семестр №			
			3		4	
	з.е.	акад. ч.	з.е.	акад. ч.	з.е.	акад. ч.

Общая трудоемкость дисциплины	7	252	4	144	3	108
Контактная работа - аудиторные занятия:	2,889	104	1,928	69,4	0,962	34,6
Лекции	1,389	50	0,944	34	0,444	16
Практические занятия	0,5	18			0,5	18
Лабораторные работы (ЛР)	0,944	34	0,944	34		
Контактная работа - промежуточная аттестация	0,028	1	0,011	0,4	0,017	0,6
Консультации перед экзаменом	0,028	1	0,028	1		
Самостоятельная работа	3,122	112,4	1,084	39	2,-39	73,4
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1,097	39,5	0,542	19,5	0,556	20
Подготовка к практическим занятиям	0,511	18,4			0,511	18,4
Подготовка к лабораторным работам (ЛР)	0,542	19,5	0,542	19,5		
Курсовая работа	0,972	35			0,972	35
Формы контроля:				экзамен	зачет, курсовая	
Экзамен	0,989	35,6	0,989	35,6		

6. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	ак. часов								
		Всего	в т.ч. в форме практ. подг. (при наличии)	Лекции	в т.ч. в форме практ. подг. (при наличии)	Прак. зан.	в т.ч. в форме практ. подг. (при наличии)	Лаб. работы	в т.ч. в форме практ. подг. (при наличии)	Сам. работа
1.	Раздел 1. Общие сведения об измерениях, средствах измерений и их погрешностей	18,4		4		2				12,4
2.	Раздел 2. Методы и приборы для измерения температуры	30		7		2		6		15
3.	Раздел 3. Методы и приборы для измерения уровня жидкости и сыпучих веществ	30		7		2		6		15
4.	Раздел 4. Методы и приборы для измерения давления газовых и жидких сред	32		7		4		6	4	15
5.	Раздел 5. Методы и приборы для измерения расхода газа и жидкости	30		7		2		6	4	15
6.	Раздел 6. Общие сведения о процессе измерения и приборах аналитического контроля	24		8		2				14
7.	Раздел 7. Плотнометры	26		5		2		5		14
8.	Раздел 8. Вискозиметры	24		5		2		5		12
9.	Зачет									
10.	Контроль аттестации	1								
11.	Консультация перед экзаменом	1								
	ИТОГО	216,4		50		18		34	8	112,4
	Экзамен	35,6								
	ИТОГО	252								

6.2. Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Общие сведения об измерениях, средствах измерений и их погрешностей

Цель и задачи изучения дисциплины. Основные понятия об измерениях. Средства измерений и их основные элементы. Статические характеристики и чувствительность измерительных приборов. Понятие о динамических характеристиках измерительных приборов. Погрешности измерительных приборов. Статистические характеристики погрешностей средств измерения. Методы повышения точности измерений. Информационные характеристики средств измерения.

Раздел 2. Методы и приборы для измерения температуры

Классификация методов измерения температуры. Принцип измерения температуры термометрами. Виды термометров. Промышленные термометры. Принцип измерения температуры термометрами сопротивления. Виды термометров сопротивления. Промышленные термометры сопротивления. Преобразователи термометров и термометров сопротивления. Пирометры излучения. Общие сведения о процессе теплового излучения. Промышленные пирометры излучения. Манометрические термометры. Принцип измерения температуры на основе манометрического метода контроля. Промышленные манометрические термометры.

Раздел 3. Методы и приборы для измерения уровня жидкости и сыпучих веществ

Поплавковые уровнемеры. Принцип измерения уровня жидкости поплавковым методом. Промышленные поплавковые уровнемеры и сигнализаторы. Гидростатические уровнемеры. Принцип гидростатического измерения уровня жидкости. Промышленные гидростатические уровнемеры. Емкостные уровнемеры и сигнализаторы уровня. Принцип измерения уровня жидкости емкостным методом. Промышленные емкостные уровнемеры и сигнализаторы. Акустические уровнемеры и сигнализаторы уровня. Принцип измерения уровня жидкости и сыпучих веществ акустическим методом. Промышленные акустические уровнемеры и сигнализаторы. Волноводные уровнемеры. Особенности и принцип волноводного метода контроля уровня. Промышленные волноводные уровнемеры. Радарные уровнемеры. Принцип радарного измерения уровня жидкости. Промышленные радарные уровнемеры. Лазерные уровнемеры. Принцип лазерного метода измерения уровня жидкости.

Раздел 4. Методы и приборы для измерения давления газовых и жидких сред

Классификация приборов для контроля давления. Деформационные приборы для измерения давления. Принцип работы деформационных средств контроля давления. Способы преобразования перемещения упругого элемента в выходной сигнал. Промышленные приборы для контроля давления газа и жидкости. Электрические приборы контроля давления. Твердотельные сенсоры давления. Тепловые вакуумметры. Ионизационные вакуумметры.

Раздел 5. Методы и приборы для измерения расхода газа и жидкости

Дроссельные расходомеры. Физические основы расходомеров переменного перепада давления. Краткая сравнительная характеристика стандартных СУ. Методика расчета сужающих устройств ил примере измерения расхода горячей воды. Перспективные расходомеры переменного перепада давления. Расходомеры постоянного перепада давления (ротаметры). Общие сведения о методе постоянного перепада давления. Промышленные расходомеры постоянного перепада давления. Электромагнитные расходомеры. Общие сведения об электромагнитном методе контроля расхода. Промышленные электромагнитные расходомеры. Акустические расходомеры. Принципы реализации акустического метода контроля. Промышленные акустические расходомеры. Вихревые расходомеры. Принцип действия вихревого метода контроля расхода. Промышленные вихревые и вихреакустические расходомеры. Кориолисовые расходомеры. Общие сведения о кориолисовом методе контроля расхода. Промышленные кориолисовы расходомеры. Тепловые расходомеры. Разновидности тепловых расходомеров. Промышленные тепловые расходомеры.

Раздел 6. Общие сведения о процессе измерения и приборах аналитического контроля

Виды и методы измерений. Классификация средств измерений. Основные параметры измерительных средств. Структурные схемы измерительных систем. Классификация аналитических методов. Области применения аналитических средств измерения

Раздел 7. Плотнометры

Гидростатические плотнометры. Поплавковые плотнометры. Вибрационные плотнометры.

Раздел 8. Вискозиметры

Вискозиметры истечения. Вискозиметры по методу падающего шарика. Ротационные вискозиметры. Вибрационные вискозиметры

7. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	В результате освоения дисциплины студент должен:	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3	Раздел 4	Раздел 5	Раздел 6	Раздел 7	Раздел 8
	Знать:								
1	- устройства обработки измерительного сигнала: согласование датчиков с измерительной схемой, преобразование измерительного сигнала;		+	+	+	+		+	+
2	- принцип действия, характеристики и области применения первичных измерительных преобразователей неэлектрических величин;		+	+	+	+		+	+
3	- физические принципы и методы измерений различных технологических параметров и величин;	+	+	+	+	+	+	+	+
	Уметь:								
1	- выбирать устройства обработки измерительного сигнала;		+	+	+	+		+	+
2	- выбирать и применять соответствующие методы и средства измерения;		+	+	+	+		+	+
3	- выполнять расчеты погрешности средств измерений и других метрологических и эксплуатационных параметров в процессе пусконаладочных работ;	+					+		
	Владеть:								
1	- навыками выбора оборудования для реализации технических измерений;		+	+	+	+		+	+
2	- навыками работы с современными техническими средствами измерений;		+	+	+	+		+	+
3	-навыками работы со средствами измерений;		+	+	+	+		+	+
4	-навыками работы с каталогами оборудования;	+					+		

В результате освоения дисциплины студент должен овладеть следующими компетенциями:

№	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3	Раздел 4	Раздел 5	Раздел 6	Раздел 7	Раздел 8
1	ПК-2 Разработка средств автоматизации для сложных технологических процессов	ПК-2.2 Выбор средств текущего контроля технологических факторов сложных технологических процессов	+	+	+	+	+	+	+	+

8. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

8.1. Лабораторные занятия

Выполнение лабораторного практикума способствует закреплению учебного материала, изучаемого в дисциплине «*Технические измерения и приборы*», позволяет ознакомить студентов с конструкцией современных датчиков, основами технических измерений, освоить способы подключения к измерительным каналам, и расчета ошибки измерений.

Лабораторные работы и разделы, которые они охватывают

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Часы
1	Раздел 2	Методы и приборы для измерения температуры	6
2	Раздел 3	Методы и приборы для измерения уровня	6
3	Раздел 4	Методы и приборы для измерения давления	6
4	Раздел 5	Методы и приборы для измерения расхода	6
5	Раздел 7	Методы и приборы для измерения плотности	5
6	Раздел 8	Методы и приборы для измерения вязкости	5

8.2. Курсовая работа

Тема курсовой работы «Разработка измерительной системы параметров технологического процесса»

9. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Самостоятельная работа проводится с целью освоения знаний и умений по дисциплине и предусматривает:

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базах Web of Science, Scopus, Chemical Abstracts, РИНЦ;
- посещение отраслевых выставок и семинаров;
- участие в семинарах, конференциях, проводимых в Институте по тематике дисциплины;
- подготовку к выполнению контрольных работ по материалу лекционного курса;
- подготовку к защите лабораторного практикума по дисциплине.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам надо осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

10. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Оценочные материалы представлены в виде отдельного документа – Фонда оценочных средств, являющегося неотъемлемой частью рабочей программы дисциплины.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) — русский. Для всех видов аудиторных занятий «час» устанавливается продолжительностью 45 минут. Зачетная единица составляет 27 астрономических часов или 36 академических час. Через каждые 45 мин контактной работы делается перерыв продолжительностью 5 мин, а после двух час контактной работы делается перерыв продолжительностью 10 мин.

Сетевая форма реализации программы дисциплины не используется.

Обучающийся имеет право на зачет результатов обучения по дисциплине, если она освоена им при получении среднего профессионального образования и (или) высшего образования, а также дополнительного образования (при наличии) (далее - зачет результатов обучения). Зачтенные результаты обучения учитываются в качестве результатов промежуточной аттестации в установленном в Институте порядке.

11.1. Образовательные технологии

Образовательный процесс при освоении дисциплины основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Возможна реализация ОПОП с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и семинарскими (практическими) занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде. При проведении учебных занятий обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, преподавание дисциплин (модулей) в форме курсов, составленных на основе результатов научных исследований, проводимых организацией, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

11.2. Лекции

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов содержания дисциплины.

На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс обеспечивает более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется среднестатистическому студенту на самостоятельное изучение материала.

11.3. Лабораторные работы

Лабораторный практикум начинается с ознакомления с техникой безопасности.

По каждой лабораторной работе студент оформляет письменный отчет. Текущий контроль на лабораторных работах проводится в виде устных опросов – «защита» по итогам лабораторных работ. Оценивается ход лабораторных работ, достигнутые результаты, качество оформления отчета, своевременность сдачи.

11.4. Самостоятельная работа студента

Для успешного усвоения дисциплины необходимо не только посещать аудиторские занятия, но и вести активную самостоятельную работу. При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- изучить рекомендованную основную и дополнительную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- использовать для самопроверки материала оценочные средства.

11.5. Методические рекомендации для преподавателей

Основные принципы обучения

1. Цель обучения – развить мышление, выработать мировоззрение; познакомить с идеями и методами науки; научить применять принципы и законы для решения простых и нестандартных задач.

2. Обучение должно органически сочетаться с воспитанием. Нужно развивать в студентах волевые качества и трудолюбие. Ненавязчиво, к месту прививать элементы культуры поведения. В частности, преподаватель должен личным примером воспитывать в студентах пунктуальность и уважение к чужому времени. Недопустимо преподавание односеместровой учебной дисциплины превращать в многосеместровое. Возникшая академическая задолженность должна быть ликвидирована в период следующего семестра до начала зачетной недели.

3. Обучение должно быть не пассивным (сообщим студентам некоторый объем информации, расскажем, как решаются те или иные задачи), а активным. Нужно строить обучение так, чтобы в овладении материалом основную роль играла память логическая, а не формальная. Запоминание должно достигаться через глубокое понимание.

4. Одно из важнейших условий успешного обучения – умение организовать работу студентов.

5. Отношение преподавателя к студентам должно носить характер доброжелательной требовательности. Для стимулирования работы студентов нужно использовать поощрение, одобрение, похвалу, но не порицание (порицание может применяться лишь как исключение). Преподаватель должен быть для студентов доступным.

6. Необходим регулярный контроль работы студентов. Правильно поставленный, он помогает им организовать систематические занятия, а преподавателю достичь высоких результатов в обучении.

7. Важнейшей задачей преподавателей, ведущих занятия по дисциплине, является выработка у студентов осознания необходимости и полезности знания дисциплины как теоретической и практической основы для изучения профильных дисциплин.

8. С целью более эффективного усвоения студентами материала данной дисциплины рекомендуется при проведении лекционных, практических и лабораторных занятий использовать современные технические средства обучения, а именно презентации лекций, наглядные пособия в виде схем приборов, деталей и конструкций приборов, компьютерное тестирование.

9. Для более глубокого изучения предмета и подготовки ряда вопросов (тем) для самостоятельного изучения по разделам дисциплины преподаватель предоставляет студентам необходимую информацию о использовании учебно-методического обеспечения: учебниках, учебных пособиях, сборниках примеров и задач и описание лабораторных работ, наличии Интернет-ресурсов.

При текущем контроле рекомендуется использовать компьютерное или бланковое тестирование, контрольные коллоквиумы или контрольные работы.

Контрольное (итоговое) тестирование включает в себя задания по всем темам раздела рабочей программы дисциплины.

10. Цель лекции – формирование у студентов ориентировочной основы для последующего усвоения материала методом самостоятельной работы. Содержание лекции должно отвечать следующим дидактическим требованиям:

- изложение материала от простого к сложному, от известного к неизвестному;
- логичность, четкость и ясность в изложении материала;

- возможность проблемного изложения, дискуссии, диалога с целью активизации деятельности студентов;
- опора смысловой части лекции на подлинные факты, события, явления, статистические данные;
- тесная связь теоретических положений и выводов с практикой и будущей профессиональной деятельностью студентов.

Преподаватель, читающий лекционные курсы, должен знать существующие в педагогической практике варианты лекций, их дидактические и воспитывающие возможности, а также их место в структуре процесса обучения.

11. При проведении аттестации студентов важно всегда помнить, что систематичность, объективность, аргументированность – главные принципы, на которых основаны контроль и оценка знаний студентов. Знание критериев оценки знаний обязательно для преподавателя и студента.

Организация лабораторного практикума

Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении дисциплины. Каждый студент за один семестр должен выполнить по индивидуальному графику 5 лабораторных работы, указанных в «маршрутном» листе. Маршрутный лист составляет лектор потока. Маршрутный лист выдается студенту за неделю до начала лабораторного практикума.

Все студенты перед началом работы в лаборатории проходят инструктаж по технике безопасности. Каждый студент в специальном журнале ставит свою подпись о том, что он прослушал инструктаж по технике безопасности работы в лаборатории и обязуется выполнять все пункты инструкции по технике безопасности.

1. Студенты не допускаются к работе в лаборатории в верхней одежде и при отсутствии белого халата.

2. Студент допускается к выполнению работы только после «допуска», т.е. проверки преподавателем готовности студента.

Готовность студента к выполнению лабораторной работы состоит в следующем:

а) подготовлена текущая работа, подготовка включает: название работы, теоретическое введение, рабочие формулы;

3. Студент не допускается к выполнению работы, если:

а) отсутствует лабораторный журнал или не подготовлен протокол,

б) студент не знает теории работы в рамках теоретического введения в практикуме;

Однако до окончания лабораторного занятия студент, не получивший допуск, работает в лаборатории, устраняя допущенные недоработки.

4. Студентам, пропустившим занятия по уважительным причинам (имеется допуск из деканата), предоставляется возможность ее выполнения во время указанное ведущим преподавателем. Студентам, пропустившим занятия по неуважительным причинам, предоставляется возможность ее выполнения в зачетную неделю на «дублерском» занятии во время указанное ведущим преподавателем. Студенты, нуждающиеся в дополнительной подготовке, могут воспользоваться услугами Центра дополнительного образования и профессиональной подготовки.

5. В течение одного занятия, как правило, допускается выполнение не более одной лабораторной работы.

6. Не допускается совместная работа 2-х и большего числа студентов за одной установкой, если это не предусмотрено методическими указаниями к выполнению данной работы.

7. На титульном листе лабораторного журнала должны быть указаны фамилия и инициалы студента, код учебной группы.

Выводы по лабораторной работе

8. Прием «защиты» по лабораторной работе заключается в проверке:

а) результатов работы,

б) достоверности расчетов и их соответствия измерениям,

в) правильности построения графиков,

г) оформления работы и выводов.

Выполненная работа отмечается в журнале студента подписью преподавателя и простановкой даты. Работа считается зачетной, если на странице, где начинается ее описание, имеется 3 подписи преподавателя: за «допуск», «выполнение» и «защита» с указанием даты. После выполнения и защиты всех лабораторных работ преподаватель в журнале студента делает запись: «Все лабораторные работы, предусмотренные маршрутным листом, выполнены и защищены», ставит подпись и дату.

Правила работы преподавателей в лаборатории в зачетную неделю

1. К выполнению работ допускаются студенты, которым лектор или ведущий преподаватель предоставил допуск.

2. Дежурный преподаватель делает отметку о выполнении лабораторной работы в журнале студента и в журнале учета выполненных студентами лабораторных работ.

С согласия ведущего преподавателя студент может защитить работу дежурному преподавателю, проводившему занятия. Студент, не успевший выполнить работу на занятии, приглашается для ее выполнения повторно.

3. Лабораторные работы, выполненные в течение семестра, принимает тот преподаватель, который проводил занятия с группой в течение семестра. В случае отсутствия по уважительной причине этого преподавателя на зачетной неделе, зачет по лаборатории принимает лектор. При отсутствии лектора – зав. кафедрой.

4. Во время проведения лабораторных работ учебно-вспомогательный персонал лаборатории работает под руководством ведущих занятий преподавателей и зав. лабораториями.

11.6. Методические указания для студентов

По подготовке к лекционным занятиям

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления теоретических знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет. Студентам необходимо:

1. перед каждой лекцией просматривать рабочую программу дисциплины;
2. перед следующей лекцией необходимо просмотреть по конспекту материал предыдущей.

При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале не удалось, необходимо обратиться к лектору или к преподавателю на практических занятиях. Не оставляйте «белых пятен» в освоении материала!

По подготовке к лабораторному практикуму

1. Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении курса ТИП. Каждый студент за один семестр должен выполнить по индивидуальному графику 3 (если специально не оговорено) лабораторных работ, указанных в «маршрутном» листе. График работ студент получает за неделю до начала лабораторного практикума.

2. Каждый студент перед началом семестра получает полный комплект литературы - набор учебных пособий, в которых помещены описания лабораторных работ. Инструкции по лабораторным работам, отсутствующим в учебных пособиях, имеются в читальном зале библиотеке и в соответствующей лаборатории на кафедре и каждый студент может получить ее во временное пользование. Описание каждой лабораторной работы содержит достаточно проработанное теоретическое введение, основные расчетные формулы и формулы расчета погрешности, подробное описание лабораторной установки, сценарий проведения лабораторной работы, виды таблиц, для внесения в них результатов измерений, контрольные вопросы, дающие студенту возможность осуществить самоконтроль уровня своей подготовки к работе.

3. Студент допускается к выполнению работы только после «допуска», т.е. проверки преподавателем готовности студента. Готовность студента к выполнению лабораторной работы состоит в следующем:

- а) в протоколе имеется описание текущей лабораторной работы: название работы, теоретическое введение, перечень заданий и таблицы для записи результатов;
- б) знание эксперимента и теории данной работы в рамках описания работы в практикуме и учебнике;
- в) знание правил техники безопасности при работе с приборами и оборудованием, используемым в данной работе.

Студент не допускается к выполнению работы, если:

- а) отсутствует лабораторный журнал или не подготовлен протокол,
- б) студент не знает теории работы в рамках теоретического введения в практикуме и не представляет;

Однако до окончания лабораторного занятия студент, не получивший допуск, работает в лаборатории, устраняя допущенные недоработки.

4. Студентам, пропустившим занятия по уважительным причинам (имеется допуск из деканата), предоставляется возможность ее выполнения во время указанное ведущим преподавателем. Студентам, пропустившим занятия по неуважительным причинам, предоставляется возможность ее выполнения в зачетную неделю на «дублерском» занятии во время, указанное ведущим преподавателем.

5. В течение одного занятия допускается выполнение не более одной лабораторной работы.

6. Не допускается совместная работа 2-х и большего числа студентов за одной установкой, если это не предусмотрено методическими указаниями к выполнению данной работы.

8. На титульном листе лабораторного журнала должны быть указаны фамилия и инициалы студента, код учебной группы. Схемы и графики выполняются с использованием компьютера. При оформлении работы необходимо выделять страницы для расчетов. На расчетных страницах должны обязательно присутствовать рабочие формулы с подстановкой результатов прямых измерений и физических констант в одной системе единиц. На этих же страницах производится расчет погрешностей. Оформление работы завершается написанием выводов.

Работа считается зачетной, если на странице, где начинается ее описание, имеется 3 подписи преподавателя: за «допуск», «выполнение» и «защиту» с указанием даты.

По работе с литературой

В рабочей программе дисциплины представлен список основной и дополнительной литературы – это учебники, учебно-методические пособия или указания. Дополнительная литература – учебники, монографии, сборники научных трудов, журнальные и газетные статьи, различные справочники, энциклопедии, Интернет-ресурсы.

Любая форма самостоятельной работы студента (подготовка к семинарскому занятию, докладу и т.п.) начинается с изучения соответствующей литературы как в библиотеке / электронно-библиотечной системе, так и дома. Изучение указанных источников расширяет границы понимания предмета дисциплины.

При работе с литературой выделяются следующие виды записей. Конспект – краткая схематическая запись основного содержания научной работы. Целью является не переписывание произведения, а выявление его логики, системы доказательств, основных выводов. Хороший конспект должен сочетать полноту изложения с краткостью. Цитата – точное воспроизведение текста. Заключается в кавычки. Точно указывается страница источника. Тезисы – концентрированное изложение основных положений прочитанного материала. Аннотация – очень краткое изложение содержания прочитанной работы. Резюме – наиболее общие выводы и положения работы, ее концептуальные итоги.

11.7. Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Профессорско-преподавательский состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

Предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производится с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования).

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Лабораторные работы выполняются методом вычислительного эксперимента.

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов при тестировании с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

12. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Информационную поддержку освоения дисциплины осуществляет библиотека Института, которая обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда на 01.03.2021 г составляет более 405 000 экз.

Библиотека располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. Библиотека обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Института и Университета, которая содержит

различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

12.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

а) основная литература

Основная литература	Режим доступа	Обеспеченность
Технологические измерения и приборы для химических производств [Текст] : учеб. пособ. для вузов / М. В. Кулаков. - М. : Машиностроение, 1983. - 424 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
Сажин, С.Г. Средства автоматического контроля технологических параметров : учебник / С. Г. Сажин. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 368 с. — ISBN 978-5-8114-1644-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система.	URL: https://e.lanbook.com/book/211655	Да
Сажин, С. Г. Приборы контроля состава и качества технологических сред : учебное пособие / С. Г. Сажин. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 432 с. — ISBN 978-5-8114-1237-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система.	URL: https://e.lanbook.com/book/211013	Да

б) дополнительная литература

Основная литература	Режим доступа	Обеспеченность
Латышенко, К. П. Технические измерения и приборы в 2 т. Том 1 в 2 кн. Книга 1 : учебник для вузов / К. П. Латышенко. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 250 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-9543-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт	URL: https://urait.ru/bcode/513337	Да
Латышенко, К. П. Технические измерения и приборы в 2 т. Том 1 в 2 кн. Книга 2 : учебник для вузов / К. П. Латышенко. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 259 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-04193-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт	URL: https://urait.ru/bcode/513963	Да
Шакурский, А. В. Технические измерения и приборы. Общие вопросы технических измерений : учебно-методическое пособие / А. В. Шакурский. — Пенза : ПензГТУ, 2011. — 104 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система.	URL: https://e.lanbook.com/book/62590	Да

12.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

Методические рекомендации по выполнению лабораторных работ.

12.3. Информационные и информационно-образовательные ресурсы

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети Интернет:

- <http://bookfi.org/g/> - BookFinder. Самая большая электронная библиотека рунета. Поиск книг и журналов
- <http://www.rsl.ru> - Российская Государственная Библиотека
- <http://www.gpntb.ru> - Государственная публичная научно-техническая библиотека России
- <http://lib.msu.su> - Научная библиотека Московского государственного университета
- <http://window.edu.ru> - Полнотекстовая библиотека учебных и учебно-методических материалов
- <http://www.fips.ru/cdfi/fips2009.dll> - Сайт ФИПС. Информация о патентах
- <http://findebookee.com/> - поисковая система по книгам
- <http://elibrary.ru> - Научная электронная библиотека.

При реализации образовательного процесса используются следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

- ЭБС «Издательство «Лань» (договор № 33.03-Р-3.1-5182/2022 от 26.09.2022г.; договор № 33.03-Л-3.1-5181/2022 от 26.09.2022г. Срок действия с 26.09.2022г. по 25.09.2023г.) - <https://e.lanbook.com/>
- ЭБС «Электронное издательство ЮРАЙТ» (договор № 33.03-Л-3.1-6138/2023 от 20.04.2023г. Срок действия с 20.04.2023г. по 19.04.2024г.) - <https://urait.ru/>
- ЭБС «ZNANIUM» (договор № 769 эбс / 33.02-Р-3.1-6158/2023 ИКЗ 2217707072637770701001000900115814244 от 24.04.2023г. Срок действия с 24.04.2023г. по 23.04.2024г.) - <https://znanium.com/>
- ЭБС «Консультант студента» (договор № 818КС/01-2023/33.02-Л-3.1-6152/2023 от 26.04.2023г. Срок действия с 26.04.2023г. по 25.04.2024г.) - [https:// studentlibrary.ru/](https://studentlibrary.ru/)
- Научная электронная библиотека «КиберЛенинка» - <https://cyberleninka.ru/>
- Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU - <https://elibrary.ru/>

1. Интернет-версия справочно-правовой системы «Гарант» (информационно-правовой портал «Гарант.ру») - <http://garant.ru/>
2. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» - <http://window.edu.ru/>
3. Российская государственная библиотека (РГБ) (информационно-справочная система) - <http://olden.rsl.ru/>
4. Российская национальная библиотека (информационно-справочная система) - <http://nlr.ru/>
5. Российская Книжная Палата (информационно-справочная система) - <http://www.bookchamber.ru/>
6. Профессиональная база данных. Энциклопедия - <http://uor-nsk.ru/>
7. Профессиональная база данных «Oxford dictionaries» (Оксфордские словари) - <http://www.natcorp.ox.ac.uk/>
8. Портал для аспирантов - <http://aspirantura.spb.ru/>
9. Электронный ресурс «Все для студента» - <https://twirpx.com/>

13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «Технические измерения и приборы» проводятся в форме аудиторных, лабораторных занятий и самостоятельной работы обучающегося.

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспеченные доступом в электронную информационно-образовательную среду Института, помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Приспособленность помещений для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья
Лекционная аудитория (108 учебный корпус 1, Трудовые Резервы, 29)	Учебная мебель, доска. Презентационная техника: ноутбук, проектор, экран (постоянное место хранения: ауд.109а)	приспособлено (аудитория на первом этаже)
Лекционная аудитория, аудитория для практических и лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, проведения текущего контроля и промежуточной аттестации (Тульская область, Новомосковский район, г. Новомосковск, улица Трудовые Резервы/Комсомольская, дом 29/19, ауд. 405)	Учебные столы, стулья, доска, мел Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 109 а) Средства измерений, лабораторные установки и вспомогательное оборудование: ТЭП, ТСП, магазины сопротивлений, амперметры, потенциометры автоматические и переносные, мосты автоматические и переносные, логометры, милливольтметры, контроллеры, манометры, ИПД, вторичные приборы, Демонстрационные материалы, нормативные документы.	приспособлено для слабовидящих, слабослышащих и иных видов соматических заболеваний и лиц с ОВЗ
Аудитория для лиц с ограниченными возможностями и самостоятельной работы студентов (107 учебный корпус 1, Трудовые Резервы, 29)	Учебная мебель, доска ПК (2шт) Доступ в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога НИ РХТУ, системе управления учебными курсами Moodle	приспособлено (аудитория на первом этаже, отсутствие порогов)
Лекционная аудитория, аудитория для практических и лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, проведения текущего контроля и промежуточной аттестации (Тульская область, Новомосковский район, г. Новомосковск,	Учебная мебель, доска. Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 109 а) Средства измерений, лабораторные установки и вспомогательное оборудование: кондуктометр, иономеры, колориметр, ареометры, влагомер, барометр, ртутные термометры, психрометр, весы. (Газоанализатор Циркон, Имитатор И-02, Иономер, Прибор КФК-2, Сапфир 22 ЕХ-1, Установка УП-КП, Хроматограф Цвет-102, Частотомер ЧЗ-57 (2шт.), Установка У-300) Штангенциркули, микрометры, контрольные линейки, поверочные плиты. Демонстрационные материалы, нормативные документы.	приспособлено для слабовидящих, слабослышащих и иных видов соматических заболеваний и лиц с ОВЗ

улица Трудовые Резервы/Комсомольская, дом 29/19, ауд. 403)		
--	--	--

13.1. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:

Компьютер процессор Intel Pentium ® Gold 4 ГГц, с оперативной памятью 8 Гбайт, жестким диском 460 Гбайт с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, с неограниченным доступом в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога Института, системе управления учебными курсами Moodle, учебно-методическим материалам.

Ноутбук Fujitsu Lifebook Intel Pentium (R) 2,2 ГГц, память 512 Мбайт, диск 56 Гбайт

Настольный проектор Benq MX503, разрешение XGA (1024x768), регулируемое фокусное расстояние 2,56-2,8м, лампа 190Вт.

Мобильный экран на штативе Lumien EcoView 150x150см

Лазерный принтер HP P1005, черно-белый, формат А4.

13.2. Программное обеспечение

Название	Назначение	Тип лицензии
MS Windows 10 Pro	Операционная систем	коммерческая
MS Office 2019 Standart	Офисный пакет	коммерческая
CorelDRAW Graphics Suite 2021	Графический редактор	коммерческая
DocsVision 5.5 клиент	Клиент системы документооборота	коммерческая
Autodesk AutoCAD 2021	CAD	коммерческая
Kaspersky Endpoint Security for Windows	Защита рабочих станций	коммерческая 22.08.2022 — 05.09.2023
3S CoDeSys V2.3.9.41	SCADA система	демо-версия
TraceMode 6.10.1	SCADA система	демо-версия
MotorTester 10.4.1	Для проверки двигателей	демо-версия
SimInTech	Моделирование динамических систем	демо-версия
Apache NetBeans	IDE	open source
MS Visual Studio Community Edition	IDE	free
Scilab 6.1.1	Математические вычисления	open source
Oracle VM VirtualBox	Среда виртуализации	free

14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Раздел 1. Общие сведения об измерениях, средствах измерений и их погрешностей	<i>Знает:</i> - физические принципы и методы измерений различных технологических параметров и величин;	устный опрос на лекции (3 семестр)
	<i>Умеет:</i> - выполнять расчеты погрешности средств измерений и других метрологических и эксплуатационных параметров в процессе пуска наладочных работ;	
	<i>Владеет:</i> -навыками работы с каталогами оборудования;	
Раздел 2. Методы и приборы для измерения температуры	<i>Знает:</i> - устройства обработки измерительного сигнала: согласование датчиков с измерительной схемой, преобразование измерительного сигнала; - принцип действия, характеристики и области применения первичных измерительных преобразователей неэлектрических величин; - физические принципы и методы измерений различных технологических параметров и величин;	защита лабораторной работы (3 семестр)
	<i>Умеет:</i> - выбирать устройства обработки измерительного сигнала; - выбирать и применять соответствующие методы и средства измерения;	
	<i>Владеет:</i> - навыками выбора оборудования для реализации технических измерений; - навыками работы с современными техническими средствами измерений; -навыками работы со средствами измерений;	
Раздел 3. Методы и приборы для измерения уровня жидкости и сыпучих веществ	<i>Знает:</i> - устройства обработки измерительного сигнала: согласование датчиков с измерительной схемой, преобразование измерительного сигнала;	защита лабораторной работы (3 семестр)

	<ul style="list-style-type: none"> - принцип действия, характеристики и области применения первичных измерительных преобразователей неэлектрических величин; - физические принципы и методы измерений различных технологических параметров и величин; <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - выбирать устройства обработки измерительного сигнала; - выбирать и применять соответствующие методы и средства измерения; <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками выбора оборудования для реализации технических измерений; - навыками работы с современными техническими средствами измерений; - навыками работы со средствами измерений; 	
Раздел 4. Методы и приборы для измерения давления газовых и жидких сред	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - устройства обработки измерительного сигнала: согласование датчиков с измерительной схемой, преобразование измерительного сигнала; - принцип действия, характеристики и области применения первичных измерительных преобразователей неэлектрических величин; - физические принципы и методы измерений различных технологических параметров и величин; <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - выбирать устройства обработки измерительного сигнала; - выбирать и применять соответствующие методы и средства измерения; <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками выбора оборудования для реализации технических измерений; - навыками работы с современными техническими средствами измерений; - навыками работы со средствами измерений; 	защита лабораторной работы (3 семестр)
Раздел 5. Методы и приборы для измерения расхода газа и жидкости	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - устройства обработки измерительного сигнала: согласование датчиков с измерительной схемой, преобразование измерительного сигнала; - принцип действия, характеристики и области применения первичных измерительных преобразователей неэлектрических величин; - физические принципы и методы измерений различных технологических параметров и величин; <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - выбирать устройства обработки измерительного сигнала; - выбирать и применять соответствующие методы и средства измерения; <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками выбора оборудования для реализации технических измерений; - навыками работы с современными техническими средствами измерений; - навыками работы со средствами измерений; 	защита лабораторной работы (4 семестр)
Раздел 6. Общие сведения о процессе измерения и приборах аналитического контроля	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - физические принципы и методы измерений различных технологических параметров и величин; <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - выполнять расчеты погрешности средств измерений и других метрологических и эксплуатационных параметров в процессе пусконаладочных работ; <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками работы с каталогами оборудования; 	устный опрос на лекции (4 семестр)
Раздел 7. Плотномеры	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - устройства обработки измерительного сигнала: согласование датчиков с измерительной схемой, преобразование измерительного сигнала; - принцип действия, характеристики и области применения первичных измерительных преобразователей неэлектрических величин; - физические принципы и методы измерений различных технологических параметров и величин; <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - выбирать устройства обработки измерительного сигнала; - выбирать и применять соответствующие методы и средства измерения; <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками выбора оборудования для реализации технических измерений; 	защита лабораторной работы (4 семестр)

	<ul style="list-style-type: none"> - навыками работы с современными техническими средствами измерений; --навыками работы со средствами измерений; 	
Раздел 8. Вязкозиметры	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - устройства обработки измерительного сигнала: согласование датчиков с измерительной схемой, преобразование измерительного сигнала; - принцип действия, характеристики и области применения первичных измерительных преобразователей неэлектрических величин; - физические принципы и методы измерений различных технологических параметров и величин; 	защита лабораторной работы (4 семестр)
	<p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - выбирать устройства обработки измерительного сигнала; - выбирать и применять соответствующие методы и средства измерения; 	
	<p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками выбора оборудования для реализации технических измерений; - навыками работы с современными техническими средствами измерений; -навыками работы со средствами измерений; 	

АННОТАЦИЯ**рабочей программы дисциплины (практики) Б1.В.08 Технические измерения и приборы**

1. Общая трудоемкость (з.е./ак. час): **7/252**. Форма промежуточного контроля: экзамен (3 семестр), зачет, курсовая работа (4 семестр). Дисциплина изучается на 2 курсе в 3 и 4 семестре.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина **Б1.В.08 Технические измерения и приборы** относится к части, формируемой участниками образовательных отношений

Дисциплина базируется на дисциплинах (модулях): «Математика», «Физика», «Метрология, стандартизация и сертификация» и является основой для последующих дисциплин: «Технические средства автоматизации», «Автоматизация технологических процессов и производств», «Проектирование автоматизированных систем» и «Автоматизированные системы управления химико-технологическими процессами и производствами».

3. Цель и задачи изучения дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Технические измерения и приборы» является:

изучение принципов построения, особенностей работы и эксплуатации первичных измерительных преобразователей и вторичных приборов для автоматизированных измерений параметров технологических процессов в химической промышленности.

Задачи преподавания дисциплины:

- приобретение знаний физических принципов и методов измерений различных технологических параметров и величин;
- приобретение знаний о принципах действия, характеристиках и областях применения различных измерительных преобразователей, входящих в состав измерительных информационных систем;
- формирование и развитие умений выбирать тип средства измерения физической величины по характеристикам и параметрам объекта измерения
- приобретение и формирование навыков выбора оборудования для реализации технических измерений.

4. Содержание дисциплины

№ п/п	Раздел дисциплины	ак. часов								
		Всего	в т.ч. в форме практ. подг. (при наличии)	Лекции	в т.ч. в форме практ. подг. (при наличии)	Прак. зан.	в т.ч. в форме практ. подг. (при наличии)	Лаб. работы	в т.ч. в форме практ. подг. (при наличии)	Сам. работа
12.	Раздел 1. Общие сведения об измерениях, средствах измерений и их погрешностей	18,4		4		2				12,4
13.	Раздел 2. Методы и приборы для измерения температуры	30		7		2		6		15
14.	Раздел 3. Методы и приборы для измерения уровня жидкости и сыпучих веществ	30		7		2		6		15
15.	Раздел 4. Методы и приборы для измерения давления газовых и жидких сред	32		7		4		6	4	15
16.	Раздел 5. Методы и приборы для измерения расхода газа и жидкости	30		7		2		6	4	15
17.	Раздел 6. Общие сведения о процессе измерения и приборах аналитического контроля	24		8		2				14
18.	Раздел 7. Плотномеры	26		5		2		5		14
19.	Раздел 8. Вискозиметры	24		5		2		5		12
20.	Зачет									

21.	Контроль аттестации	1							
22.	Консультация перед экзаменом	1							
	ИТОГО	216,4		50		18		34	8
	Экзамен	35,6							
	ИТОГО	252							

5. Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы

В результате освоения ООП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими компетенциями:

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций**:

– Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения

Задача профессиональной деятельности	Объект или область знания	Код и наименование профессиональной компетенции (ПК)	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции (ИПК)	Основание (профстандарт, анализ опыта)
Тип задач профессиональной деятельности:				
Технологический тип задач				
Организация и проведение мероприятий по автоматизации и управлению химико-технологическими процессами реализуемых на оборудовании непрерывного и полунепрерывного и периодического действия	Разработка средств автоматизации для сложных химико-технологических процессов	ПК-2 Разработка средств автоматизации для сложных технологических процессов	ПК-2.2 Выбор средств текущего контроля технологических факторов сложных технологических процессов	ПС: 40.079 «Специалист по автоматизации и механизации технологических процессов термического производства» Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемым к выпускникам на рынке труда

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

Знать:

- устройства обработки измерительного сигнала: согласование датчиков с измерительной схемой, преобразование измерительного сигнала;
- принцип действия, характеристики и области применения первичных измерительных преобразователей неэлектрических величин;
- физические принципы и методы измерений различных технологических параметров и величин

Уметь:

- выбирать устройства обработки измерительного сигнала;
- выбирать и применять соответствующие методы и средства измерения;
- выполнять расчеты погрешности средств измерений и других метрологических и эксплуатационных параметров в процессе пусконаладочных работ.

Владеть:

- навыками выбора оборудования для реализации технических измерений
- навыками работы с современными техническими средствами измерений;
- навыками работы со средствами измерений;
- навыками работы с каталогами оборудования.

6. Виды учебной работы и их объем

Семестр 3,4

Вид учебной работы	Всего		Семестр №			
			3		4	
	з.е.	акад. ч.	з.е.	акад. ч.	з.е.	акад. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	7	252	4	144	3	108
Контактная работа - аудиторные занятия:	2,889	104	1,928	69,4	0,962	34,6
Лекции	1,389	50	0,944	34	0,444	16
Практические занятия	0,5	18			0,5	18
Лабораторные работы (ЛР)	0,944	34	0,944	34		
Контактная работа - промежуточная аттестация	0,028	1	0,011	0,4	0,017	0,6

Консультации перед экзаменом	0,028	1	0,028	1		
Самостоятельная работа	3,122	112,4	1,084	39	2,-39	73,4
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1,097	39,5	0,542	19,5	0,556	20
Подготовка к практическим занятиям	0,511	18,4			0,511	18,4
Подготовка к лабораторным работам (ЛР)	0,542	19,5	0,542	19,5		
Курсовая работа	0,972	35			0,972	35
Формы контроля:			экзамен		зачет, курсовая	
Экзамен	0,989	35,6	0,989	35,6		

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Нормативные документы, используемые при разработке основной образовательной программы

Нормативную правовую базу разработки рабочей программы дисциплины составляют:

Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с учетом дополнений и изменений);

Федеральный закон от 31.07.2020 г №304-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся»;

«Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования — программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры», утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 05.04.2017 г N 301;

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) (ФГОС-3++) по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 9 августа 2021 г. № 730 (Зарегистрировано в Минюсте России 3 сентября 2021 г. N 64887);

Положение о практической подготовке обучающихся, утвержденное приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации и Министерства просвещения Российской Федерации от 5 августа 2020 г. N 885/390 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 11 сентября 2020 г., регистрационный N 59778);

Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн)

Устав ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И. Менделеева;

Положение о Новомосковском институте (филиале) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Локальные нормативные акты Новомосковского института (филиала) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Положение о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятым решением Ученого совета НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019;

Положения об электронной информационно-образовательной среде Новомосковского института (филиала) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»

Основная профессиональная образовательная программа (далее – Программа, ОПОП) составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (уровень бакалавриата) по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 5 августа 2020 г. N 885/390 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 11 сентября 2020 г., регистрационный N 59778) (ФГОС ВО), рекомендациями Учебно-методической комиссии НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой *Автоматизации производственных процессов* НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева (далее – Институт). Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение 4 семестра.

Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в Институте системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий полностью или частично.

2. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является обеспечение базовой подготовки студентов в области выбора и настройки и эксплуатации технических средств автоматизации.

Задачами преподавания дисциплины являются:

- приобретение знаний о типовых технических средствах автоматизации и области их применения;
- приобретение знаний о современных методах выбора технических средств автоматизации для построения автоматизированных и автоматических средств регулирования и управления промышленными технологическими процессами, оборудованием и вводом их в действие;
- приобретение знаний о характеристиках исполнительных устройств, регулирующих органов, автоматических регуляторов и микропроцессорных контроллеров;
- формирование и развитие умений анализировать количественное влияние параметров устройств преобразования информации и автоматических регуляторов на динамику автоматической системы регулирования;
- формирование и развитие умений определять статические и динамические характеристики технических средств автоматизации;
- формирование и развитие умений выполнять настройку средств автоматизации;
- приобретение и формирование навыков построения типовых узлов и реализации основных видов функциональных преобразований в технических средствах автоматизации;
- приобретение и формирование навыков выбора технических средств автоматизации для построения автоматизированных и автоматических систем управления промышленными химико-технологическими процессами;
- приобретение и формирование навыков выбирать, монтировать, настраивать и эксплуатировать технические средства автоматизации.

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина **Б1.В.09 Технические средства автоматизации** относится к **Вариативной** части блока 1 Дисциплины (модули).

Для освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в рамках изучения следующих дисциплин: Высшая математика, Электротехника и электроника, Теория автоматического управления.

4. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций и индикаторов их достижения**:

В результате освоения ООП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими компетенциями и индикаторами достижения компетенций:

Профессиональные компетенции (ПК) и индикаторы их достижения

Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ПК
ПК-2. Разработка средств автоматизации для сложных технологических процессов	ПК-2.2. Выбор средств текущего контроля технологических факторов сложных технологических процессов
	ПК-2.3. Выбор средств регулирования технологических факторов сложных технологических процессов
	ПК 2.4. Реализация схемы автоматизированного и автоматического управления сложным технологическим процессом

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

Знать:

- современные методы выбора технических средств автоматизации для построения автоматизированных и

автоматических средств регулирования и управления промышленными технологическими процессами, оборудованием и вводом их в действие;

- типовые технические средства автоматизации и области их применения;

- структуру, состав и свойства производственных процессов, систем и технологий, методы анализа автоматических систем.

Уметь:

– анализировать количественное влияние параметров устройств преобразования информации и автоматических регуляторов на динамику автоматической системы регулирования;

- определять статические и динамические характеристики технических средств автоматизации;

- выполнять настройку средств автоматизации.

Владеть:

– навыками выбора технических средств для построения автоматизированных и автоматических систем управления промышленными химико-технологическими процессами;

- навыками построения типовых узлов и реализации основных видов функциональных преобразований в технических средствах автоматизации

5. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Общая трудоемкость (з.е./ час): 4/144. Контактная работа аудиторная 87.4 час., из них: лекционные 34 час., лабораторные – 18 час., практические – 34 час. Самостоятельная работа студента 21 час. Форма промежуточного контроля: экзамен. Дисциплина изучается на 2 курсе в 4 семестре.

Вид учебной работы	Объем		в том числе в форме практической подготовки	
	з.е.	акад. ч.	з.е.	акад. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	4	144		
Контактная работа - аудиторные занятия:	2,428	87,4		
Лекции	0,944	34		
Практические занятия (ПЗ)	0,944	34		
Лабораторные работы (ЛР)	0,5	18	0,5	18
Консультации перед экзаменом	0,028	1		
Контроль аттестации	0,011	0,4		
Самостоятельная работа	0,583	21		
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	0,306	11		
Подготовка к лабораторным работам (ЛР)	0,139	5		
Подготовка к практическим занятиям (ПЗ)	0,139	5		
Форма (ы) контроля: экзамен				
Экзамен	0,989	35,6		

6. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	ак. часов								
		Всего	в т.ч. в форме практ. подг.	Лекции	в т.ч. в форме практ. подг.	Прак. зан.	в т.ч. в форме практ. подг.	Лаб. работы	в т.ч. в форме практ. подг.	Сам. работа
1.	Раздел 1. Общие сведения о ТСА	10		4		4				2
1.1	Основные понятия и определения	5		1		4				

1.2	Классификация ТСА по функциональному назначению	0,5		0,5					
1.3	Тенденции развития ТСА	2,5		0,5					2
1.4	Методы изображения ТСА	0,5		0,5					
1.5	Основные принципы построения ТСА	1,5		1,5					
2.	Раздел 2. Основные технологические параметры и выбор измерительных приборов для их контроля	12		2		8			10
2.1	Типы приборов для контроля основных технологических параметров	6		2					4
2.2	Правила выбора датчиков	6							6
3.	Раздел 3. Исполнительные устройства	20		8		10			2
3.1	Общая классификация исполнительных устройств	3		3					
3.2	Типы регулирующих органов	1		1					
3.3	Основные параметры исполнительных устройств	16		4		10			2
4.	Раздел 4. Электрические средства автоматизации	14		6		4			4
4.1	Аналоговые электрические средства функционального преобразования сигналов на основе операционного усилителя	8		2		4			2
4.2	Гальваническое разделение цепей	3		2					1
4.3	Аналоговая токовая петля	3		2					1
5	Раздел 5. Промышленные автоматические регуляторы	35		8		8		18	18
5.1	Позиционные регуляторы	3		1		2			
5.2	Аналоговая реализация законов регулирования	30		5		6		18	18
5.3	Понятие широтно-импульсной модуляции	2		2					
6	Раздел 6. Регулирующие и логические микроконтроллеры для локальных систем	8		6					2
6.1	Понятие программируемого логического контроллера и его ключевые особенности	2		2					
6.2	Устройства связи с объектом	2		1					1
6.3	Внутренняя структура ПЛК	2		1					1

6.4	Понятие цикличной работы ПЛК	1		1					
6.5	Особенности программирования ПЛК	1		1					
	Контроль аттестации	0,4							
	Консультации перед экзаменом	1							
	ИТОГО	108,4		34		34		18	18
	Экзамен	35,6							
	ИТОГО	144		34		34		18	18

6.2. Содержание разделов дисциплины

Раздел №1 Общие сведения о ТСА

- 1.1 Основные понятия и определения
- 1.2 Классификация ТСА по функциональному назначению
- 1.3 Тенденции развития ТСА
- 1.4 Методы изображения ТСА
- 1.5 Основные принципы построения ТСА

Раздел №2 Основные технологические параметры и выбор измерительных приборов для их контроля

- 2.1 Типы приборов для контроля основных технологических параметров
- 2.2 Правила выбора датчиков

Раздел №3 Исполнительные устройства

- 3.1 Общая классификация исполнительных устройств
- 3.2 Типы регулирующих органов
- 3.3 Основные параметры исполнительных устройств

Раздел №4 Электрические средства автоматизации

- 4.1 Аналоговые электрические средства функционального преобразования сигналов на основе операционного усилителя
- 4.2 Гальваническое разделение цепей
- 4.3 Аналоговая токовая петля

Раздел №5 Промышленные автоматические регуляторы

- 5.1 Позиционные регуляторы
- 5.2 Аналоговая реализация законов регулирования
- 5.3 Понятие широтно-импульсной модуляции

Раздел №6 Регулирующие и логические микроконтроллеры для локальных систем

- 6.1 Понятие программируемого логического контроллера и его ключевые особенности
- 6.2 Устройства связи с объектом
- 6.3 Внутренняя структура ПЛК
- 6.4 Понятие цикличной работы ПЛК
- 6.5 Особенности программирования ПЛК

7. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

В результате освоения дисциплины студент должен:		Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3	Раздел 4	Раздел 5	Раздел 6
Знать:							
1	– современные методы выбора технических средств автоматизации для построения автоматизированных и автоматических средств регулирования и управления промышленными технологическими процессами, оборудованием и вводом их в действие;		+				

2	- типовые технические средства автоматизации и области их применения;	+	+	+	+	+	+
3	- структуру, состав и свойства производственных процессов, систем и технологий, методы анализа автоматических систем.	+					+
Уметь:							
1	- анализировать количественное влияние параметров устройств преобразования информации и автоматических регуляторов на динамику автоматической системы регулирования;		+				
2	- определять статические и динамические характеристики технических средств автоматизации;	+	+	+	+		+
3	- выполнять настройку средств автоматизации.	+					+
Владеть:							
1	- навыками выбора технических средств для построения автоматизированных и автоматических систем управления промышленными химико-технологическими процессами;		+	+	+		+
2	- навыками построения типовых узлов и реализации основных видов функциональных преобразований в технических средствах автоматизации	+					+

В результате освоения дисциплины студент должен овладеть следующими компетенциями и индикаторами их достижения:

Профессиональные компетенции (ПК) и индикаторы их достижения

	Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения УК	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3	Раздел 4	Раздел 5	Раздел 6
1	ПК-2. Разработка средств автоматизации для сложных технологических процессов	ПК-2.2. Выбор средств текущего контроля технологических факторов сложных технологических процессов		+				
		ПК-2.3. Выбор средств регулирования технологических факторов сложных технологических процессов			+	+	+	+
		ПК 2.4. Реализация схемы автоматизированного и автоматического управления сложным технологическим процессом	+					

8. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

8.1. Практические занятия

Темы практических занятий по дисциплине

№ п/п	№ раздела дисциплины	Темы практических занятий	Часы
1.	Раздел 1	Синтез и анализ САР. Основные понятия и определения	4
2.	Раздел 2	Статические характеристики средств измерений	8
3.	Раздел 3	Расчет и выбор исполнительного устройства по пропускной способности	10
4.	Раздел 4	Вычислительные схемы на базе операционного усилителя	4
5.	Раздел 5	Настройка промышленных регуляторов	8

8.2. Лабораторные занятия

Выполнение лабораторного практикума способствует закреплению учебного материала, изучаемого в дисциплине «*Технические средства автоматизации*», позволяет освоить методы работы в среде операционной системы, создания и оформления текстовых документов, приёмы работы в среде табличных процессоров, проведения инженерных расчётов.

Лабораторные работы и разделы, которые они охватывают

№ п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Часы
1.	Раздел 5	Определение статической характеристики технологического объекта управления	5
2.	Раздел 5	Определение динамических свойств технологического объекта управления	4
3.	Раздел 5	Исследование одноконтурной САР с регулятором ТРМ101	4
4.	Раздел 5	Исследование одноконтурной САР с регулятором ТРМ251	5

9. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Самостоятельная работа проводится с целью освоения знаний и умений по дисциплине и предусматривает:

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами;
- выполнение индивидуальных заданий;
- участие в семинарах, конференциях, проводимых в Институте по тематике дисциплины;
- подготовку к выполнению контрольных работ по материалу лекционного курса;
- подготовку к сдаче *экзамена* по дисциплине.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам надо осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

10. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Оценочные материалы представлены в виде отдельного документа – Фонда оценочных средств, являющегося неотъемлемой частью рабочей программы дисциплины.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) – русский. Для всех видов аудиторных занятий «час» устанавливается продолжительностью 45 минут. Зачетная единица составляет 27 астрономических часов или 36 академических час. Через каждые 45 мин контактной работы делается перерыв продолжительностью 5 мин, а после двух час контактной работы делается перерыв продолжительностью 10 мин.

Сетевая форма реализации программы дисциплины не используется.

Обучающийся имеет право на зачет результатов обучения по дисциплине, если она освоена им при получении среднего профессионального образования и (или) высшего образования, а также дополнительного образования (при наличии) (далее - зачет результатов обучения). Зачтенные результаты обучения учитываются в качестве результатов промежуточной аттестации в установленном в Институте порядке.

11.1. Образовательные технологии

Образовательный процесс при освоении дисциплины основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Возможна реализация ОПОП с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и семинарскими (практическими) занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде. При проведении учебных занятий обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, ролевых игр, тренингов, анализ ситуаций и имитационных моделей, преподавание дисциплин (модулей) в форме курсов, составленных на основе результатов научных исследований, проводимых организацией, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

11.2. Лекции

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов содержания дисциплины.

На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс обеспечивает более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется среднестатистическому студенту на самостоятельное изучение материала.

11.3. Занятия семинарского типа

Семинарские (практические) занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, направлены на отработку навыков, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы дисциплины.

Основной формой проведения семинаров и практических занятий является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также решение задач и разбор примеров и ситуаций при контактной работе. В обязанности преподавателя входят: оказание методической помощи и консультирование студентов по соответствующим темам курса, ответы на вопросы, управление процессом решения задач.

Активность на практических занятиях оценивается по следующим критериям:

- ответы на вопросы, предлагаемые преподавателем;
- участие в дискуссиях;
- выполнение заданий (решение задач);

Доклады и оппонирование докладов проверяют степень владения теоретическим материалом, а также корректность и строгость рассуждений.

Оценивание практических заданий входит в оценку.

11.4. Лабораторные работы

Лабораторный практикум начинается с ознакомления с техникой безопасности.

По каждой лабораторной работе студент оформляет письменный отчет. Текущий контроль на лабораторных работах проводится в виде устных опросов – «защита» по итогам лабораторных работ. Оценивается ход лабораторных работ, достигнутые результаты, качество оформления отчета, своевременность сдачи.

11.5. Самостоятельная работа студента

Для успешного усвоения дисциплины необходимо не только посещать аудиторные занятия, но и вести активную самостоятельную работу. При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;

- изучить рекомендованную основную и дополнительную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- самостоятельно выполнить индивидуальные задания;
- использовать для самопроверки материала оценочные средства.

Индивидуальное задание оценивается по следующим критериям:

- правильность выполнения задания;
- аккуратность в оформлении работы;
- использование специальной литературы;
- своевременная сдача выполненного задания (указывается преподавателем).

11.6. Методические рекомендации для преподавателей

Основные принципы обучения

1. Цель обучения – развить мышление, выработать мировоззрение; познакомить с идеями и методами науки; научить применять принципы и законы для решения простых и нестандартных задач профессиональной деятельности.

2. Обучение должно органически сочетаться с воспитанием. Нужно развивать в студентах волевые качества и трудолюбие. Ненавязчиво, к месту прививать элементы культуры поведения. В частности, преподаватель должен личным примером воспитывать в студентах пунктуальность и уважение к чужому времени. Недопустимо преподавание односеместровой учебной дисциплины превращать в многосеместровое. Возникшая академическая задолженность должна быть ликвидирована в период следующего семестра до начала зачетной недели.

3. Обучение должно быть не пассивным (сообщим студентам некоторый объем информации, расскажем, как решаются те или иные задачи), а активным. Нужно строить обучение так, чтобы в овладении материалом основную роль играла память логическая, а не формальная. Запоминание должно достигаться через глубокое понимание.

4. Одно из важнейших условий успешного обучения – умение организовать работу студентов.

5. Отношение преподавателя к студентам должно носить характер доброжелательной требовательности. Для стимулирования работы студентов нужно использовать поощрение, одобрение, похвалу, но не порицание (порицание может применяться лишь как исключение). Преподаватель должен быть для студентов доступным.

6. Необходим регулярный контроль работы студентов. Правильно поставленный, он помогает им организовать систематические занятия, а преподавателю достичь высоких результатов в обучении.

7. Важнейшей задачей преподавателей, ведущих занятия по дисциплине, является выработка у студентов осознания необходимости и полезности знания дисциплины как теоретической и практической основы для изучения профильных дисциплин.

8. С целью более эффективного усвоения студентами материала данной дисциплины рекомендуется при проведении лекционных, практических и лабораторных занятий использовать современные технические средства обучения, а именно презентации лекций, наглядные пособия в виде схем приборов, деталей и конструкций приборов, компьютерное тестирование.

9. Для более глубокого изучения предмета и подготовки ряда вопросов (тем) для самостоятельного изучения по разделам дисциплины преподаватель предоставляет студентам необходимую информацию о использовании учебно-методического обеспечения: учебниках, учебных пособиях, сборниках примеров и задач и описание лабораторных работ, наличии Интернет-ресурсов.

При текущем контроле рекомендуется использовать компьютерное или бланковое тестирование, контрольные коллоквиумы или контрольные работы.

Контрольное (итоговое) тестирование включает в себя задания по всем темам раздела рабочей программы дисциплины.

10. Цель лекции – формирование у студентов ориентировочной основы для последующего усвоения материала методом самостоятельной работы. Содержание лекции должно отвечать следующим дидактическим требованиям:

- изложение материала от простого к сложному, от известного к неизвестному;
- логичность, четкость и ясность в изложении материала;
- возможность проблемного изложения, дискуссии, диалога с целью активизации деятельности студентов;
- опора смысловой части лекции на подлинные факты, события, явления, статистические данные;
- тесная связь теоретических положений и выводов с практикой и будущей профессиональной деятельностью студентов.

Преподаватель, читающий лекционные курсы, должен знать существующие в педагогической практике варианты лекций, их дидактические и воспитывающие возможности, а также их место в структуре процесса обучения.

11. При проведении аттестации студентов важно всегда помнить, что систематичность, объективность, аргументированность – главные принципы, на которых основаны контроль и оценка знаний студентов. Знание критериев оценки знаний обязательно для преподавателя и студента.

Организация лабораторного практикума

Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении дисциплины. Каждый студент за один семестр должен выполнить по индивидуальному графику 10 лабораторных работ. неделю до начала лабораторного практикума.

Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении дисциплины. Каждый студент должен выполнить 5 лабораторных работ за семестр.

Все студенты перед началом работы в лаборатории проходят инструктаж по технике безопасности. Каждый

студент в специальном журнале ставит свою подпись о том, что он прослушал инструктаж по технике безопасности работы в лаборатории и обязуется выполнять все пункты инструкции по технике безопасности.

1. Студенты не допускаются к работе в лаборатории в верхней одежде.
 2. Студент допускается к выполнению работы только после «допуска», т.е. проверки преподавателем готовности студента.
 3. Студентам, пропустившим занятия по уважительным причинам (имеется допуск из деканата), предоставляется возможность ее выполнения во время указанное ведущим преподавателем. Студентам, пропустившим занятия по неуважительным причинам, предоставляется возможность ее выполнения в зачетную неделю на «дублерском» занятии во время указанное ведущим преподавателем. Студенты, нуждающиеся в дополнительной подготовке, могут воспользоваться услугами Центра дополнительного образования и профессиональной подготовки.
 4. В течение одного занятия, как правило, допускается выполнение не более одной лабораторной работы.
 5. Не допускается совместная работа 2-х и большего числа студентов за одним компьютером.
6. Журнал преподавателя хранится в преподавательской. Правила ведения журнала преподавателя.
1. В графе журнала учета выполненных студентами лабораторных работ делается отметка о выполнении. Если работа «защищена», делается отметка о защите с указанием даты.
 2. В случае отсутствия студента на лабораторном занятии в журнале учета выполненных студентами лабораторных работ пишется «нб».
 3. Около работы, пропущенной по уважительной причине (допуск из деканата), пишется «ув».

11.7. Методические указания для студентов

По подготовке к лекционным занятиям

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления теоретических знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет. Студентам необходимо:

1. перед каждой лекцией просматривать рабочую программу дисциплины;
2. перед следующей лекцией необходимо просмотреть по конспекту материал предыдущей.

При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале не удалось, необходимо обратиться к лектору или к преподавателю на практических занятиях. Не оставляйте «белых пятен» в освоении материала!

По самостоятельному выполнению индивидуальных заданий

Усвоение материала дисциплины во многом зависит от осмысленного выполнения домашнего задания.

При решении задач целесообразно руководствоваться следующими правилами.

1. Прежде всего, нужно хорошо вникнуть в условие задачи, записать кратко ее условие.
2. Если позволяет характер задачи, обязательно сделайте рисунок, поясняющий ее сущность.
3. За редкими исключениями, каждая задача должна быть сначала решена в общем виде (т.е. в буквенных обозначениях, а не в числах), причем искомая величина должна быть выражена через заданные величины.
4. Получив решение в общем виде, нужно проверить, правильную ли оно имеет размерность.
5. Если это возможно, исследовать поведение решения в предельных случаях.
6. В тех случаях, когда в процессе нахождения искомых величин приходится решать систему нескольких громоздких уравнений, целесообразно сначала подставить в эти уравнения числовые значения коэффициентов и лишь затем определять значения искомых величин.
7. При подстановке в уравнение числовых значений обозначенных величин, обратите внимание на то, чтобы все эти значения были в одной и той же системе единиц. Чтобы облегчить определение порядка вычисляемой величины, полезно представить исходные величины в виде чисел, близких к единице, умноженных на 10 в соответствующей степени (например, вместо 24 700 подставить $2,47 \cdot 10^4$, вместо 0,00086 – число $0,86 \cdot 10^{-3}$ и т. д.).
8. Получив числовой ответ, нужно оценить его правдоподобность. Такая оценка может в ряде случаев обнаружить ошибочность полученного результата.

Решение задач принесет наибольшую пользу только в том случае, если обучающийся решает задачи самостоятельно. Решить задачу без помощи, без подсказки часто бывает нелегко и не всегда удается. Но даже не увенчавшиеся успехом попытки найти решение, если они предпринимались достаточно настойчиво, приносят ощутимую пользу, так как развивают мышление и укрепляют волю. Решение задач ни в коем случае не следует откладывать на последний вечер перед занятиями, как, к сожалению, нередко поступают студенты. В этом случае более сложные и притом наиболее содержательные и полезные задачи заведомо не могут быть решены. В рекомендуемых учебниках и сборниках задач, в разделе, в котором помещены задачи для решения, имеются примеры (рассмотренные задачи). Поэтому толчком к решению данной задачи может послужить ознакомление с несколькими решенными задачами.

По подготовке к лабораторному практикуму

1. Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении курса РРС. Каждый студент за один семестр должен выполнить по индивидуальному графику 5 (если специально не оговорено) лабораторных работ, указанных в «маршрутном» листе. График работ студент получает за неделю до начала лабораторного практикума.

2. Каждый студент перед началом семестра получает полный комплект литературы - набор учебных пособий, в которых помещены описания лабораторных работ. Инструкции по лабораторным работам, отсутствующим в учебных пособиях, имеются в читальном зале библиотеке и в соответствующей лаборатории на кафедре и каждый студент может получить ее во временное пользование. Описание каждой лабораторной работы содержит достаточно проработанное теоретическое введение, основные расчетные формулы и формулы расчета погрешности, подробное описание лабораторной установки, сценарий проведения лабораторной работы, виды таблиц, для внесения в них результатов измерений, контрольные вопросы, дающие студенту возможность осуществить самоконтроль уровня своей подготовки к работе.

3. Студентам, пропустившим занятия по уважительным причинам (имеется допуск из деканата), предоставляется возможность ее выполнения во время указанное ведущим преподавателем. Студентам, пропустившим занятия по неуважительным причинам, предоставляется возможность ее выполнения в зачетную неделю на «дублерском» занятии во время, указанное ведущим преподавателем.

4. В течение одного занятия допускается выполнение не более одной лабораторной работы.

5. Не допускается совместная работа 2-х и большего числа студентов за одним компьютером, если это не предусмотрено методическими указаниями к выполнению данной работы.

6. На титульном листе лабораторного журнала должны быть указаны фамилия и инициалы студента, код учебной группы.

По работе с литературой

В рабочей программе дисциплины представлен список основной и дополнительной литературы – это учебники, учебно-методические пособия или указания. Дополнительная литература – учебники, монографии, сборники научных трудов, журнальные и газетные статьи, различные справочники, энциклопедии, Интернет-ресурсы.

Любая форма самостоятельной работы студента (подготовка к семинарскому занятию, докладу и т.п.) начинается с изучения соответствующей литературы как в библиотеке / электронно-библиотечной системе, так и дома. Изучение указанных источников расширяет границы понимания предмета дисциплины.

При работе с литературой выделяются следующие виды записей. Конспект – краткая схематическая запись основного содержания научной работы. Целью является не переписывание произведения, а выявление его логики, системы доказательств, основных выводов. Хороший конспект должен сочетать полноту изложения с краткостью. Цитата – точное воспроизведение текста. Заключается в кавычки. Точно указывается страница источника. Тезисы – концентрированное изложение основных положений прочитанного материала. Аннотация – очень краткое изложение содержания прочитанной работы. Резюме – наиболее общие выводы и положения работы, ее концептуальные итоги.

11.8. Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Профессорско-преподавательский состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

Предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования).

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Лабораторные работы выполняются методом вычислительного эксперимента.

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);

- выбором ответа из возможных вариантов при тестировании с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

12. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Информационную поддержку освоения дисциплины осуществляет библиотека Института, которая обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда на 01.03.2021 г составляет более 405 000 экз.

Библиотека располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. Библиотека обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Института и Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

12.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

а) основная литература

Основная литература	Режим доступа	Обеспеченность
Лопатина С.В., Брыков Б.А., Лопатин А.Г. Технические средства автоматизации. — ФГБОУ ВО Российский химико-технологический университет им. Д.И. Менделеева Новомосковский институт (филиал) РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2018. — 101 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
Захахатнов В.Г., Попов В.М., Афонькина В.А. Технические средства автоматизации – Учебное пособие. Изд. Лань. – 2020. – 144 с.	ЭБС Лань	Да
Смирнов Ю.А. Технические средства автоматизации и управления – Учебное пособие. Изд. Лань. – 2021. – 456 с.	ЭБС Лань	Да

б) дополнительная литература

Основная литература	Режим доступа	Обеспеченность
Страшун Ю. П. Технические средства автоматизации и управления на основе ПоТ/Иот – Учебное пособие. Изд. Лань. – 2020. – 76 с.	ЭБС Лань	Да

12.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

Презентации к лекциям

Методические рекомендации по выполнению лабораторных работ.

12.3. Информационные и информационно-образовательные ресурсы

При освоении дисциплины студенты должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

ЭБС «Издательство «Лань» (договор № 33.03-П-3.1-5182/2022 от 26.09.2022г.; договор № 33.03-Л-3.1-5181/2022 от 26.09.2022г. Срок действия с 26.09.2022г. по 25.09.2023г.) - <https://e.lanbook.com/>
 ЭБС «Электронное издательство ЮРАЙТ» (договор № 33.03-Л-3.1-6138/2023 от 20.04.2023г. Срок действия с 20.04.2023г. по 19.04.2024г.) - <https://urait.ru/>
 ЭБС «ZnaniUM» (договор № 769 эбс / 33.02-П-3.1-6158/2023 ИКЗ 2217707072637770701001000900115814244 от 24.04.2023г. Срок действия с 24.04.2023г. по 23.04.2024г.) - <https://znanium.com/>
 ЭБС «Консультант студента» (договор № 818КС/01-2023/33.02-Л-3.1-6152/2023 от 26.04.2023г. Срок действия с 26.04.2023г. по 25.04.2024г.) - <https://studentlibrary.ru/>
 Научная электронная библиотека «КиберЛенинка» - <https://cyberleninka.ru/>
 Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU - <https://elibrary.ru/>

При реализации образовательного процесса используются следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

банк тестовых заданий для текущего контроля освоения дисциплины (общее число вопросов - 100);

13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «*Основы кибернетики*» проводятся в форме аудиторных, лабораторных, практических занятий и самостоятельной работы обучающегося.

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспеченные доступом в электронную информационно-образовательную среду Института, помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Приспособленность помещений для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья
Лекционная аудитория (108 учебный корпус 1, Трудовые Резервы, 29)	Учебная мебель, доска. Презентационная техника: ноутбук, проектор, экран (постоянное место хранения: ауд.109а)	приспособлено для лиц с нарушениями слуха, речи
Аудитория для практических и лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, проведения текущего контроля и промежуточной аттестации (104 учебный корпус 1, Трудовые Резервы, 29)	Учебная мебель, доска. Шкаф автоматический управления для учебных целей (2шт) ПК Realm (4шт) Доступ в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога НИ РХТУ, системе управления учебными курсами Moodle	приспособлено для лиц с нарушениями слуха, речи
Аудитория для лиц с ограниченными возможностями и самостоятельной работы студентов (107 учебный корпус 1, Трудовые	Учебная мебель, доска ПК (2шт) Доступ в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога НИ РХТУ, системе управления учебными курсами Moodle	приспособлено для лиц с нарушениями слуха, речи

Резервы, 29)		
--------------	--	--

13.1. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:

Ноутбук Fujitsu lifebook 2.2 ГГц, 2 ГБ ОЗУ с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, с неограниченным доступом в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога Института, системе управления учебными курсами Moodle, учебно-методическим материалам. Проектор Benq MX503 (характеристики 1 x DLP, 1024x768, световой поток – 2700 лм, соотношение расстояния к размеру изображения: 1.86:1 - 2.04:1, лампа 1x 190 вт).

13.2. Программное обеспечение

Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа

Программное обеспечение, обеспечивающее возможность просмотра материалов на электронных носителях, доступ к программам MS Office (MSWord, MSeXcel). Архиватор 7zip (распространяется под лицензией GNULGP License), Adobe Acrobat Reader - ПО [Acrobat Reader DC](https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html) и мобильное приложение Acrobat Reader являются бесплатными и доступны для корпоративного распространения (<https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html>), Internet Explorer (является бесплатным), программе компьютерного тестирования. SanRav(договор).

Подписка MS Windows, MS Access, MS Visual Studio, MS Office 365A1, действует бессрочная лицензия по подписке Azure Dev Toolsfor Teaching. ИД пользователя: 000340011208DF77, идентификатор подписки: a936248f-3805-4c6a-a64f-8c344976ef6d, идентификатор подписчика: ICM-164914, ИД учетной записи: Novomoskovsk Institute (branch) of the Federal state budgetary educational institution of higher education “Dmitry Mendeleev University of Chemical Technology of Russia”.

14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Семестр 1

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Раздел 1. Общие сведения о ТСА	<p>Знает современные методы выбора технических средств автоматизации для построения автоматизированных и автоматических средств регулирования и управления промышленными технологическими процессами, оборудованием и вводом их в действие; типовые технические средства автоматизации и области их применения; структуру, состав и свойства производственных процессов, систем и технологий, методы анализа автоматических систем.</p> <p>Умеет анализировать количественное влияние параметров устройств преобразования информации и автоматических регуляторов на динамику автоматической системы регулирования; определять статические и динамические характеристики технических средств автоматизации; выполнять настройку средств автоматизации.</p> <p>Владеет навыками выбора технических средств для построения автоматизированных и автоматических систем управления промышленными химико-технологическими процессами; навыками построения типовых узлов и реализации основных видов</p>	<p>Текущий контроль на практических занятиях</p> <p>Оценивание окончательных результатов изучения дисциплины, обеспечивающие достижение планируемых результатов</p>

	функциональных преобразований в технических средствах автоматизации	
Раздел 2. Основные технологические параметры и выбор измерительных приборов для их контроля	<p>Знает современные методы выбора технических средств автоматизации для построения автоматизированных и автоматических средств регулирования и управления промышленными технологическими процессами, оборудованием и вводом их в действие; типовые технические средства автоматизации и области их применения; структуру, состав и свойства производственных процессов, систем и технологий, методы анализа автоматических систем.</p> <p>Умеет анализировать количественное влияние параметров устройств преобразования информации и автоматических регуляторов на динамику автоматической системы регулирования; определять статические и динамические характеристики технических средств автоматизации; выполнять настройку средств автоматизации.</p> <p>Владеет навыками выбора технических средств для построения автоматизированных и автоматических систем управления промышленными химико-технологическими процессами; навыками построения типовых узлов и реализации основных видов функциональных преобразований в технических средствах автоматизации</p>	Текущий контроль на практических занятиях Оценивание окончательных результатов изучения дисциплины, обеспечивающие достижение планируемых результатов
Раздел 3. Исполнительные устройства	<p>Знает современные методы выбора технических средств автоматизации для построения автоматизированных и автоматических средств регулирования и управления промышленными технологическими процессами, оборудованием и вводом их в действие; типовые технические средства автоматизации и области их применения; структуру, состав и свойства производственных процессов, систем и технологий, методы анализа автоматических систем.</p> <p>Умеет анализировать количественное влияние параметров устройств преобразования информации и автоматических регуляторов на динамику автоматической системы регулирования; определять статические и динамические характеристики технических средств автоматизации; выполнять настройку средств автоматизации.</p> <p>Владеет навыками выбора технических средств для построения автоматизированных и автоматических систем управления</p>	Текущий контроль на практических занятиях Оценивание окончательных результатов изучения дисциплины, обеспечивающие достижение планируемых результатов

	промышленными химико-технологическими процессами; навыками построения типовых узлов и реализации основных видов функциональных преобразований в технических средствах автоматизации	
Раздел 4. Электрические средства автоматизации	<p>Знает современные методы выбора технических средств автоматизации для построения автоматизированных и автоматических средств регулирования и управления промышленными технологическими процессами, оборудованием и вводом их в действие; типовые технические средства автоматизации и области их применения; структуру, состав и свойства производственных процессов, систем и технологий, методы анализа автоматических систем.</p> <p>Умеет анализировать количественное влияние параметров устройств преобразования информации и автоматических регуляторов на динамику автоматической системы регулирования; определять статические и динамические характеристики технических средств автоматизации; выполнять настройку средств автоматизации.</p> <p>Владеет навыками выбора технических средств для построения автоматизированных и автоматических систем управления промышленными химико-технологическими процессами; навыками построения типовых узлов и реализации основных видов функциональных преобразований в технических средствах автоматизации</p>	Текущий контроль на практических занятиях Оценивание окончательных результатов изучения дисциплины, обеспечивающие достижение планируемых результатов
Раздел 5. Промышленные автоматические регуляторы	<p>Знает современные методы выбора технических средств автоматизации для построения автоматизированных и автоматических средств регулирования и управления промышленными технологическими процессами, оборудованием и вводом их в действие; типовые технические средства автоматизации и области их применения; структуру, состав и свойства производственных процессов, систем и технологий, методы анализа автоматических систем.</p> <p>Умеет анализировать количественное влияние параметров устройств преобразования информации и автоматических регуляторов на динамику автоматической системы регулирования; определять статические и динамические характеристики технических средств автоматизации; выполнять настройку средств автоматизации.</p> <p>Владеет навыками выбора технических средств</p>	Текущий контроль на практических занятиях Оценивание окончательных результатов изучения дисциплины, обеспечивающие достижение планируемых результатов

	<p>для построения автоматизированных и автоматических систем управления промышленными химико-технологическими процессами; навыками построения типовых узлов и реализации основных видов функциональных преобразований в технических средствах автоматизации</p>	
<p>Раздел 6. Регулирующие и логические микроконтроллеры для локальных систем</p>	<p>Знает современные методы выбора технических средств автоматизации для построения автоматизированных и автоматических средств регулирования и управления промышленными технологическими процессами, оборудованием и вводом их в действие; типовые технические средства автоматизации и области их применения; структуру, состав и свойства производственных процессов, систем и технологий, методы анализа автоматических систем.</p> <p>Умеет анализировать количественное влияние параметров устройств преобразования информации и автоматических регуляторов на динамику автоматической системы регулирования; определять статические и динамические характеристики технических средств автоматизации; выполнять настройку средств автоматизации.</p> <p>Владеет навыками выбора технических средств для построения автоматизированных и автоматических систем управления промышленными химико-технологическими процессами; навыками построения типовых узлов и реализации основных видов функциональных преобразований в технических средствах автоматизации</p>	<p>Текущий контроль на практических занятиях Оценивание окончательных результатов изучения дисциплины, обеспечивающие достижение планируемых результатов</p>

АННОТАЦИЯ
рабочей программы дисциплины
Б1.В.09 Технические средства автоматизации

1. Общая трудоемкость (з.е./ак. час): 4 з.е./144 ак.час. Форма промежуточного контроля: экзамен.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина **Б1.В.09 Технические средства автоматизации** относится к **Вариативной** части блока 1 Дисциплины (модули). Для освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в рамках изучения следующих дисциплин: Высшая математика, Электротехника и электроника, Теория автоматического управления.

3. Цель и задачи изучения дисциплины

Целью освоения дисциплины является обеспечение базовой подготовки студентов в области выбора и настройки и эксплуатации технических средств автоматизации.

Задачами преподавания дисциплины являются:

- приобретение знаний о типовых технических средствах автоматизации и области их применения;
- приобретение знаний о современных методах выбора технических средств автоматизации для построения автоматизированных и автоматических средств регулирования и управления промышленными технологическими процессами, оборудованием и вводом их в действие;
- приобретение знаний о характеристиках исполнительных устройств, регулирующих органов, автоматических регуляторов и микропроцессорных контроллеров;
- формирование и развитие умений анализировать количественное влияние параметров устройств преобразования информации и автоматических регуляторов на динамику автоматической системы регулирования;
- формирование и развитие умений определять статические и динамические характеристики технических средств автоматизации;
- формирование и развитие умений выполнять настройку средств автоматизации;
- приобретение и формирование навыков построения типовых узлов и реализации основных видов функциональных преобразований в технических средствах автоматизации;
- приобретение и формирование навыков выбора технических средств автоматизации для построения автоматизированных и автоматических систем управления промышленными химико-технологическими процессами;
- приобретение и формирование навыков выбирать, монтировать, наладивать и эксплуатировать технические средства автоматизации.

4. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	Общие сведения о ТСА	1.1 Основные понятия и определения 1.2 Классификация ТСА по функциональному назначению 1.3 Тенденции развития ТСА 1.4 Методы изображения ТСА 1.5 Основные принципы построения ТСА
2	Основные технологические параметры и выбор измерительных приборов для их контроля	2.1 Типы приборов для контроля основных технологических параметров 2.2 Правила выбора датчиков
3	Исполнительные устройства	3.1 Общая классификация исполнительных устройств 3.2 Типы регулирующих органов 3.3 Основные параметры исполнительных устройств
4	Электрические средства автоматизации	4.1 Аналоговые электрические средства функционального преобразования сигналов на основе операционного усилителя 4.2 Гальваническое разделение цепей 4.3 Аналоговая токовая петля
5	Промышленные автоматические регуляторы	5.1 Позиционные регуляторы 5.2 Аналоговая реализация законов регулирования 5.3 Понятие широтно-импульсной модуляции
6	Регулирующие и логические	6.1 Понятие программируемого логического

	микроконтроллеры для локальных систем	контроллера и его ключевые особенности 6.2 Устройства связи с объектом 6.3 Внутренняя структура ПЛК 6.4 Понятие цикличной работы ПЛК 6.5 Особенности программирования ПЛК
--	---------------------------------------	---

5. Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы

В результате освоения ООП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими компетенциями и индикаторами достижения компетенций:

Профессиональные компетенции (ПК) и индикаторы их достижения

Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ПК
ПК-2. Разработка средств автоматизации для сложных технологических процессов	ПК-2.2. Выбор средств текущего контроля технологических факторов сложных технологических процессов
	ПК-2.3. Выбор средств регулирования технологических факторов сложных технологических процессов
	ПК 2.4. Реализация схемы автоматизированного и автоматического управления сложным технологическим процессом

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

Знать:

- современные методы выбора технических средств автоматизации для построения автоматизированных и автоматических средств регулирования и управления промышленными технологическими процессами, оборудованием и вводом их в действие;
- типовые технические средства автоматизации и области их применения;
- структуру, состав и свойства производственных процессов, систем и технологий, методы анализа автоматических систем.

Уметь:

- анализировать количественное влияние параметров устройств преобразования информации и автоматических регуляторов на динамику автоматической системы регулирования;
- определять статические и динамические характеристики технических средств автоматизации;
- выполнять настройку средств автоматизации.

Владеть:

- навыками выбора технических средств для построения автоматизированных и автоматических систем управления промышленными химико-технологическими процессами;
- навыками построения типовых узлов и реализации основных видов функциональных преобразований в технических средствах автоматизации

6. Виды учебной работы и их объем

Вид учебной работы	Объем		в том числе в форме практической подготовки	
	з.е.	акад. ч.	з.е.	акад. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	4	144		
Контактная работа - аудиторные занятия:	2,428	87,4		
Лекции	0,944	34		
Практические занятия (ПЗ)	0,944	34		
Лабораторные работы (ЛР)	0,5	18	0,5	18
Консультации перед экзаменом	0,028	1		
Контроль аттестации	0,011	0,4		
Самостоятельная работа	0,583	21		
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	0,306	11		
Подготовка к лабораторным работам (ЛР)	0,139	5		
Подготовка к практическим занятиям (ПЗ)	0,139	5		
Форма (ы) контроля: экзамен				
Экзамен	0,989	35,6		

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Нормативные документы, используемые при разработке основной образовательной программы

Нормативную правовую базу разработки рабочей программы дисциплины составляют:

Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с учетом дополнений и изменений);

Федеральный закон от 31.07.2020 г №304-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся»;

«Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования — программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры», утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 05.04.2017 г N 301;

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) (ФГОС-3++) по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 9 августа 2021 г. № 730 (Зарегистрировано в Минюсте России 3 сентября 2021 г. N 64887);

Положение о практической подготовке обучающихся, утвержденное приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации и Министерства просвещения Российской Федерации от 5 августа 2020 г. N 885/390 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 11 сентября 2020 г., регистрационный N 59778);

Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн)

Устав ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И. Менделеева;

Положение о Новомосковском институте (филиале) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Локальные нормативные акты Новомосковского института (филиала) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Положение о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятым решением Ученого совета НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019;

Положения об электронной информационно-образовательной среде Новомосковского института (филиала) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»

Основная профессиональная образовательная программа (далее – Программа, ОПОП) составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (уровень бакалавриата) по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 5 августа 2020 г. N 885/390 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 11 сентября 2020 г., регистрационный N 59778) (ФГОС ВО), рекомендациями Учебно-методической комиссии НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой *Автоматизации производственных процессов* НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева (далее – Институт). Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение 1 семестра.

Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в Институте системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий полностью или частично.

2. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является ознакомление студентов с проблемами принятия сложных управленческих решений, обучение подходам к постановке сложных задач, а также разработке методов их решения.

Задачи дисциплины:

- приобретение знаний по обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей её достижения, владению культурой мышления;
- приобретение знаний по основам экономики, организации производства, труда и управления;
- формирование и развитие умений работать в команде, решать поставленные задачи во взаимодействии с обществом, коллективом, партнерами, осуществлять деятельность, связанную с руководством действиями отдельных сотрудников, оказывать помощь подчиненным;
- приобретение и формирование навыков решения конкретных технико-экономических, организационных и управленческих вопросов в области автоматизации технологических процессов и производств;
- приобретение и формирование навыков работы с программной системой для математического и имитационного моделирования

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина **Б1.В.ДВ.01.01 Проблемы ситуационного управления** относится к вариативной части блока 1 Дисциплины (модули).

Дисциплина базируется на курсах циклов общепрофессиональных дисциплин: «Автоматика», «Моделирование систем и процессов», «Проектирование автоматизированных систем», «Диагностика и надёжность автоматизированных систем». Знания, умения и навыки, полученные в ходе изучения дисциплины «Проблемы ситуационного управления», являются необходимым для прохождения преддипломной практики.

4. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций и индикаторов их достижения**:

Компетенции и индикаторы их достижения

Наименование категории (группы)	Код и наименование	Код и наименование индикатора достижения
Профессиональные компетенции	ПК-4. Способен аккумулировать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт в области автоматизации технологических процессов, автоматизированного управления жизненным циклом продукции и управления качеством	ПК-4.1. Сбор, обработка, анализ и обобщение передового отечественного и международного опыта в соответствующей области исследований ПК-4.2. Сбор, обработка, анализ и обобщение результатов экспериментов и исследований в соответствующей области знаний ПК-4.3. Подготовка предложений для составления планов и методических программ исследований и разработок, практических рекомендаций по исполнению их результатов

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

Знать:

– основные понятия теории ситуационного управления, состав данных, используемых для принятия решений, математические модели, используемые при принятии решений, критерии сравнения вариантов принимаемых решений

Уметь:

– подготавливать варианты принятия решений, находить необходимые для принятия решений данные, использовать математический аппарат и информационные технологии при определении принимаемого решения

Владеть:

– методами и моделями ситуационного управления, методами и средствами представления результатов, полученных при принятии решений

5. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Общая трудоемкость (з.е./ час): 3/108. Контактная работа аудиторная 30,35 час., из них: лекции -14 час, лабораторные – 16 час. Самостоятельная работа студента 77,65 час. Форма промежуточного контроля: зачёт. Дисциплина изучается на 4 курсе в 7 семестре.

Вид учебной работы	Объем		в том числе в форме практической подготовки	
	з.е.	акад. ч.	з.е.	акад. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	3	108		
Контактная работа - аудиторные занятия:	0,839	30,2		
Лекции	0,389	14		
Практические занятия (ПЗ)				
Лабораторные работы (ЛР)	0,444	16	0,444	16
Контактная работа - промежуточная аттестация	0,006	0,2		
Самостоятельная работа	2,161	77,8		
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1,717	61,8		
Подготовка к лабораторным работам (ЛР)	0,444	16		
Подготовка к практическим занятиям (ПЗ)				
Форма (ы) контроля: зачёт				

6. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**6.1. Разделы дисциплины и виды занятий**

№ п/п	Раздел дисциплины	ак. часов									
		Всего	в т.ч. в форме практ. подг.	Лекции	в т.ч. в форме практ. подг.	Прак. зан.	в т.ч. в форме практ. подг.	Лаб. работы	в т.ч. в форме практ. подг.	Сам. работа	
1.	Раздел 1. Проблемы ситуационного управления. Введение. Основные понятия объекта ситуационного управления.	19,8	–	2	–	–	–	–	2	2	15,8
2.	Раздел 2. Основные методы ситуационного управления	20	–	2	–	–	–	–	2	2	16

3.	Раздел 3. Ситуационное управление типовыми химическими процессами в промышленности	22	–	4	–	–	–	4	4	14
4.	Раздел 4. Методы прогнозирования в ситуационном управлении	24	–	4	–	–	–	4	4	16
5.	Раздел 5. Ситуационное управление экологической обстановкой	22	–	2	–	–	–	4	4	16
	Контроль аттестации	0,2								
	ИТОГО	108	–	14	–	–	–	16	16	77,8

6.2. Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Проблемы ситуационного управления. Введение. Основные понятия объекта ситуационного управления.

Понятие ситуационное управление. Основные определения и понятия.

Раздел 2. Основные методы ситуационного управления

Понятие ситуации и анализ ситуации, признаки ситуации. Методы классификации ситуации

Раздел 3. Ситуационное управление типовыми химическими процессами в промышленности

Процесс нагрева, печи

Раздел 4. Методы прогнозирования в ситуационном управлении

Помехоустойчивая интерполяция. Анализ трендов. Статистические методы

Раздел 5. Ситуационное управление экологической обстановкой

Метод прогнозирования распространения загрязняющих веществ по городу, улицам и площадям.

7. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

В результате освоения дисциплины студент должен:	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3	Раздел 4	Раздел 5
Знать:					
<input type="checkbox"/> — основные понятия, теории ситуационного управления, состав данных, используемых для принятия решений, математические модели, используемые при принятии решений, критерии сравнения вариантов принимаемых решений	+	+	+	+	+
Уметь:					
<input type="checkbox"/> — подготавливать варианты принятия решений, находить необходимые для принятия решений данные, использовать математический аппарат и информационные технологии при определении принимаемого решения	+	+	+	+	+
Владеть:					
<input type="checkbox"/> — методами и моделями ситуационного управления, методами и средствами представления результатов, полученных при принятии решений	+	+	+	+	+

В результате освоения дисциплины студент должен овладеть следующими компетенциями и индикаторами их достижения:

	Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения УК	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3	Раздел 4	Раздел 5
2	ПК-4. Способен аккумулировать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт в области автоматизации технологических процессов, автоматизированного управления жизненным циклом продукции и управления качеством	ПК-4.1. Сбор, обработка, анализ и обобщение передового отечественного и международного опыта в соответствующей области исследований	+	+	+	+	+
		ПК-4.2. Сбор, обработка, анализ и обобщение результатов экспериментов и исследований в соответствующей области знаний	+	+	+	+	+
		ПК-4.3. Подготовка предложений для составления планов и методических программ исследований и разработок, практических рекомендаций по исполнению их результатов	+	+	+	+	+

8. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

8.1. Практические занятия

Практические занятия не предусмотрены.

8.2. Лабораторные занятия

Выполнение лабораторного практикума способствует закреплению учебного материала, изучаемого в дисциплине «Проблемы ситуационного управления», позволяет формировать навыки использования методов и средств пакетов программ для решения задач, связанных с математическими методами решения, применения пакетов программ при решении конкретных задач.

Лабораторные работы и разделы, которые они охватывают

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Часы
1	1, 2	Построение сетей для распознавания образов	4
2	3	Выбор конфигурации нейронной сети под задачу	4
3	4	Обучение нейронной сети разными методами	4
4	5	Построение нейронной сети для прогнозирования состояния объекта	4

9. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Самостоятельная работа проводится с целью освоения знаний и умений по дисциплине и предусматривает:

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами;
- выполнение индивидуальных заданий;
- участие в семинарах, конференциях, проводимых в Институте по тематике дисциплины;
- подготовку к выполнению контрольных работ по материалу лекционного курса;
- подготовку к сдаче *зачёта* по дисциплине.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам надо осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязатель-

ным фиксированием библиографических данных источника.

10. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Оценочные материалы представлены в виде отдельного документа – Фонда оценочных средств, являющегося неотъемлемой частью рабочей программы дисциплины.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) – русский. Для всех видов аудиторных занятий «час» устанавливается продолжительностью 45 минут. Зачетная единица составляет 27 астрономических часов или 36 академических час. Через каждые 45 мин контактной работы делается перерыв продолжительностью 5 мин, а после двух час контактной работы делается перерыв продолжительностью 10 мин.

Сетевая форма реализации программы дисциплины не используется.

Обучающийся имеет право на зачет результатов обучения по дисциплине, если она освоена им при получении среднего профессионального образования и (или) высшего образования, а также дополнительного образования (при наличии) (далее - зачет результатов обучения). Зачтенные результаты обучения учитываются в качестве результатов промежуточной аттестации в установленном в Институте порядке.

11.1. Образовательные технологии

Образовательный процесс при освоении дисциплины основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Возможна реализация ОПОП с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и семинарскими (практическими) занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде. При проведении учебных занятий обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, ролевых игр, тренингов, анализ ситуаций и имитационных моделей, преподавание дисциплин (модулей) в форме курсов, составленных на основе результатов научных исследований, проводимых организацией, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

11.2. Лекции

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов содержания дисциплины.

На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс обеспечивает более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется среднестатистическому студенту на самостоятельное изучение материала.

11.3. Занятия семинарского типа

Занятия семинарского типа не предусмотрены.

11.4. Лабораторные работы

Лабораторный практикум начинается с ознакомления с техникой безопасности.

По каждой лабораторной работе студент оформляет письменный отчет. Текущий контроль на лабораторных работах проводится в виде устных опросов – «защита» по итогам лабораторных работ. Оценивается ход лабораторных работ, достигнутые результаты, качество оформление отчета, своевременность сдачи.

11.5. Самостоятельная работа студента

Для успешного усвоения дисциплины необходимо не только посещать аудиторные занятия, но и вести активную самостоятельную работу. При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- изучить рекомендованную основную и дополнительную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- самостоятельно выполнить индивидуальные задания;
- использовать для самопроверки материала оценочные средства.

Индивидуальное задание оценивается по следующим критериям:

- правильность выполнения задания;
- аккуратность в оформлении работы;

- использование специальной литературы;
- своевременная сдача выполненного задания (указывается преподавателем).

11.6. Методические рекомендации для преподавателей

Основные принципы обучения

1. Цель обучения – развить мышление, выработать мировоззрение; познакомить с идеями и методами науки; научить применять принципы и законы для решения простых и нестандартных задач профессиональной деятельности.

2. Обучение должно органически сочетаться с воспитанием. Нужно развивать в студентах волевые качества и трудолюбие. Ненавязчиво, к месту прививать элементы культуры поведения. В частности, преподаватель должен личным примером воспитывать в студентах пунктуальность и уважение к чужому времени. Недопустимо преподавание односеместровой учебной дисциплины превращать в многосеместровое. Возникающая академическая задолженность должна быть ликвидирована в период следующего семестра до начала зачетной недели.

3. Обучение должно быть не пассивным (сообщим студентам некоторый объем информации, расскажем, как решаются те или иные задачи), а активным. Нужно строить обучение так, чтобы в овладении материалом основную роль играла память логическая, а не формальная. Запоминание должно достигаться через глубокое понимание.

4. Одно из важнейших условий успешного обучения – умение организовать работу студентов.

5. Отношение преподавателя к студентам должно носить характер доброжелательной требовательности. Для стимулирования работы студентов нужно использовать поощрение, одобрение, похвалу, но не порицание (порицание может применяться лишь как исключение). Преподаватель должен быть для студентов доступным.

6. Необходим регулярный контроль работы студентов. Правильно поставленный, он помогает им организовать систематические занятия, а преподавателю достичь высоких результатов в обучении.

7. Важнейшей задачей преподавателей, ведущих занятия по дисциплине, является выработка у студентов осознания необходимости и полезности знания дисциплины как теоретической и практической основы для изучения профильных дисциплин.

8. С целью более эффективного усвоения студентами материала данной дисциплины рекомендуется при проведении лекционных, практических и лабораторных занятий использовать современные технические средства обучения, а именно презентации лекций, наглядные пособия в виде схем приборов, деталей и конструкций приборов, компьютерное тестирование.

9. Для более глубокого изучения предмета и подготовки ряда вопросов (тем) для самостоятельного изучения по разделам дисциплины преподаватель предоставляет студентам необходимую информацию о использовании учебно-методического обеспечения: учебниках, учебных пособиях, сборниках примеров и задач и описание лабораторных работ, наличии Интернет-ресурсов.

При текущем контроле рекомендуется использовать компьютерное или бланковое тестирование, контрольные коллоквиумы или контрольные работы.

Контрольное (итоговое) тестирование включает в себя задания по всем темам раздела рабочей программы дисциплины.

10. Цель лекции – формирование у студентов ориентировочной основы для последующего усвоения материала методом самостоятельной работы. Содержание лекции должно отвечать следующим дидактическим требованиям:

- изложение материала от простого к сложному, от известного к неизвестному;
- логичность, четкость и ясность в изложении материала;
- возможность проблемного изложения, дискуссии, диалога с целью активизации деятельности студентов;
- опора смысловой части лекции на подлинные факты, события, явления, статистические данные;
- тесная связь теоретических положений и выводов с практикой и будущей профессиональной деятельностью студентов.

Преподаватель, читающий лекционные курсы, должен знать существующие в педагогической практике варианты лекций, их дидактические и воспитывающие возможности, а также их место в структуре процесса обучения.

11. При проведении аттестации студентов важно всегда помнить, что систематичность, объективность, аргументированность – главные принципы, на которых основаны контроль и оценка знаний студентов. Знание критериев оценки знаний обязательно для преподавателя и студента.

Организация лабораторного практикума

Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении дисциплины. Каждый студент должен выполнить 5 лабораторных работ за семестр.

Все студенты перед началом работы в лаборатории проходят инструктаж по технике безопасности. Каждый студент в специальном журнале ставит свою подпись о том, что он прослушал инструктаж по технике безопасности работы в лаборатории и обязуется выполнять все пункты инструкции по технике безопасности.

1. Студенты не допускаются к работе в лаборатории в верхней одежде.

2. Студент допускается к выполнению работы только после «допуска», т.е. проверки преподавателем готовности студента.

3. Студентам, пропустившим занятия по уважительным причинам (имеется допуск из деканата), предоставляется возможность ее выполнения во время указанное ведущим преподавателем. Студентам, пропустившим занятия по неуважительным причинам, предоставляется возможность ее выполнения в зачетную неделю на «дублерском» занятии во время указанное ведущим преподавателем. Студенты, нуждающиеся в дополнительной подготовке, могут воспользоваться услугами Центра дополнительного образования и профессиональной подготовки.

4. В течение одного занятия, как правило, допускается выполнение не более одной лабораторной работы.
5. Не допускается совместная работа 2-х и большего числа студентов за одним компьютером.
6. Журнал преподавателя хранится в преподавательской. Правила ведения журнала преподавателя.
 1. В графе журнала учета выполненных студентами лабораторных работ делается отметка о выполнении. Если работа «защищена», делается отметка о защите с указанием даты.
 2. В случае отсутствия студента на лабораторном занятии в журнале учета выполненных студентами лабораторных работ пишется «нб».
 3. Около работы, пропущенной по уважительной причине (допуск из деканата), пишется «ув».

Правила работы преподавателей в лаборатории в зачетную неделю

1. К выполнению работ допускаются студенты, которым лектор или ведущий преподаватель предоставил допуск.
 2. Дежурный преподаватель делает отметку о выполнении лабораторной работы в журнале студента и в журнале учета выполненных студентами лабораторных работ.
- С согласия ведущего преподавателя студент может защитить работу дежурному преподавателю, проводившему занятию. Студент, не успевший выполнить работу на занятии, приглашается для ее выполнения повторно.
3. Лабораторные работы, выполненные в течение семестра, принимает тот преподаватель, который проводил занятия с группой в течение семестра. В случае отсутствия по уважительной причине этого преподавателя на зачетной неделе, зачет по лаборатории принимает лектор. При отсутствии лектора – зав. кафедрой.
 4. Во время проведения лабораторных работ учебно-вспомогательный персонал лаборатории работает под руководством ведущих занятий преподавателей и зав. лабораториями.

11.7. Методические указания для студентов

По подготовке к лекционным занятиям

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления теоретических знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет. Студентам необходимо:

1. перед каждой лекцией просматривать рабочую программу дисциплины;
2. перед следующей лекцией необходимо просмотреть по конспекту материал предыдущей.

При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале не удалось, необходимо обратиться к лектору или к преподавателю на практических занятиях. Не оставляйте «белых пятен» в освоении материала!

По самостоятельному выполнению индивидуальных заданий

Усвоение материала дисциплины во многом зависит от осмысленного выполнения домашнего задания.

При решении задач целесообразно руководствоваться следующими правилами.

1. Прежде всего, нужно хорошо вникнуть в условие задачи, записать кратко ее условие.
2. Если позволяет характер задачи, обязательно сделайте рисунок, поясняющий ее сущность.
3. За редкими исключениями, каждая задача должна быть сначала решена в общем виде (т.е. в буквенных обозначениях, а не в числах), причем искомая величина должна быть выражена через заданные величины.
4. Получив решение в общем виде, нужно проверить, правильную ли оно имеет размерность.
5. Если это возможно, исследовать поведение решения в предельных случаях.
6. В тех случаях, когда в процессе нахождения искомых величин приходится решать систему нескольких громоздких уравнений, целесообразно сначала подставить в эти уравнения числовые значения коэффициентов и лишь затем определять значения искомых величин.
7. При подстановке в уравнение числовых значений обозначенных величин, обратите внимание на то, чтобы все эти значения были в одной и той же системе единиц. Чтобы облегчить определение порядка вычисляемой величины, полезно представить исходные величины в виде чисел, близких к единице, умноженных на 10 в соответствующей степени (например, вместо 24 700 подставить $2,47 \cdot 10^4$, вместо 0,00086 – число $0,86 \cdot 10^{-3}$ и т. д.).
8. Получив числовой ответ, нужно оценить его правдоподобность. Такая оценка может в ряде случаев обнаружить ошибочность полученного результата.

Решение задач принесет наибольшую пользу только в том случае, если обучающийся решает задачи самостоятельно. Решить задачу без помощи, без подсказки часто бывает нелегко и не всегда удается. Но даже не увенчавшиеся успехом попытки найти решение, если они предпринимались достаточно настойчиво, приносят ощутимую пользу, так как развивают мышление и укрепляют волю. Решение задач ни в коем случае не следует откладывать на последний вечер перед занятиями, как, к сожалению, нередко поступают студенты. В этом случае более сложные и притом наиболее содержательные и полез-

ные задачи заведомо не могут быть решены. В рекомендуемых учебниках и сборниках задач, в разделе, в котором помещены задачи для решения, имеются примеры (рассмотренные задачи). Поэтому толчком к решению данной задачи может послужить ознакомление с несколькими решенными задачами.

По подготовке к лабораторному практикуму

1. Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении курса РРС. Каждый студент за один семестр должен выполнить по индивидуальному графику 6 (если специально не оговорено) лабораторных работ, указанных в «маршрутном» листе. График работ студент получает за неделю до начала лабораторного практикума.

2. Каждый студент перед началом семестра получает полный комплект литературы - набор учебных пособий, в которых помещены описания лабораторных работ. Инструкции по лабораторным работам, отсутствующим в учебных пособиях, имеются в читальном зале библиотеке и в соответствующей лаборатории на кафедре и каждый студент может получить ее во временное пользование. Описание каждой лабораторной работы содержит достаточно проработанное теоретическое введение, основные расчетные формулы и формулы расчета погрешности, подробное описание лабораторной установки, сценарий проведения лабораторной работы, виды таблиц, для внесения в них результатов измерений, контрольные вопросы, дающие студенту возможность осуществить самоконтроль уровня своей подготовки к работе.

3. Студентам, пропустившим занятия по уважительным причинам (имеется допуск из деканата), предоставляется возможность ее выполнения во время указанное ведущим преподавателем. Студентам, пропустившим занятия по неуважительным причинам, предоставляется возможность ее выполнения в зачетную неделю на «дублерском» занятии во время, указанное ведущим преподавателем.

4. В течение одного занятия допускается выполнение не более одной лабораторной работы.

5. Не допускается совместная работа 2-х и большего числа студентов за одной установкой, если это не предусмотрено методическими указаниями к выполнению данной работы.

6. На титульном листе лабораторного журнала должны быть указаны фамилия и инициалы студента, код учебной группы.

По работе с литературой

В рабочей программе дисциплины представлен список основной и дополнительной литературы – это учебники, учебно-методические пособия или указания. Дополнительная литература – учебники, монографии, сборники научных трудов, журнальные и газетные статьи, различные справочники, энциклопедии, Интернет-ресурсы.

Любая форма самостоятельной работы студента (подготовка к семинарскому занятию, докладу и т.п.) начинается с изучения соответствующей литературы как в библиотеке / электронно-библиотечной системе, так и дома. Изучение указанных источников расширяет границы понимания предмета дисциплины.

При работе с литературой выделяются следующие виды записей. Конспект – краткая схематическая запись основного содержания научной работы. Целью является не переписывание произведения, а выявление его логики, системы доказательств, основных выводов. Хороший конспект должен сочетать полноту изложения с краткостью. Цитата – точное воспроизведение текста. Заключается в кавычки. Точно указывается страница источника. Тезисы – концентрированное изложение основных положений прочитанного материала. Аннотация – очень краткое изложение содержания прочитанной работы. Резюме – наиболее общие выводы и положения работы, ее концептуальные итоги.

11.8. Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Профессорско-преподавательский состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

Предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования).

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Лабораторные работы выполняются методом вычислительного эксперимента.

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов при тестировании с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

12. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Информационную поддержку освоения дисциплины осуществляет библиотека Института, которая обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда на 01.03.2021 г составляет более 405 000 экз.

Библиотека располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. Библиотека обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Института и Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

12.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

а) основная литература

Основная литература	Режим доступа	Обеспеченность
Управление техническими системами [Текст] : учеб. пособ. для вузов / ред. В. И. Харитонов. - М. : Форум, 2010. - 383 с	Библиотека НИ РХТУ	Да

б) дополнительная литература

Основная литература	Режим доступа	Обеспеченность
Барский А.Б. Логические нейронные сети [Электронный ресурс]: учебное пособие / Барский А.Б. Электрон дан. — М, 2016, 493с.	https://e.lanbook.com/book/100630	Да

12.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

Презентации к лекциям

Методические рекомендации по выполнению лабораторных работ.

12.3. Информационные и информационно-образовательные ресурсы

При освоении дисциплины студенты должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

1. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: <http://window.edu.ru/>

2. Сайт кафедры «Автоавтоматизация производственных процессов» НИ РХТУ им.Д.И.Менделеева. URL: <https://www.nirhtu.ru/faculties/cybernetics/app.html>

3. Сайт библиотеки НИ РХТУ им.Д.И.Менделеева. URL: <https://www.nirhtu.ru/administration/library.html>

4. Сайты дисциплины:
URL: <https://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=317>

ЭБС «Издательство «Лань» (договор № 33.03-Р-3.1-5182/2022 от 26.09.2022г.; договор № 33.03-Л-3.1-5181/2022 от 26.09.2022г. Срок действия с 26.09.2022г. по 25.09.2023г.) - <https://e.lanbook.com/>
 ЭБС «Электронное издательство ЮРАЙТ» (договор № 33.03-Л-3.1-6138/2023 от 20.04.2023г. Срок действия с 20.04.2023г. по 19.04.2024г.) - <https://urait.ru/>
 ЭБС «ZNANIUM» (договор № 769 эбс / 33.02-Р-3.1-6158/2023 ИКЗ 2217707072637770701001000900115814244 от 24.04.2023г. Срок действия с 24.04.2023г. по 23.04.2024г.) - <https://znanium.com/>
 ЭБС «Консультант студента» (договор № 818КС/01-2023/33.02-Л-3.1-6152/2023 от 26.04.2023г. Срок действия с 26.04.2023г. по 25.04.2024г.) - [https:// studentlibrary.ru/](https://studentlibrary.ru/)
 Научная электронная библиотека «КиберЛенинка» - <https://cyberleninka.ru/>
 Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU - <https://elibrary.ru/>

1. Интернет-версия справочно-правовой системы «Гарант» (информационно-правовой портал «Гарант.ру») - <http://garant.ru/>
2. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» - <http://window.edu.ru/>
3. Российская государственная библиотека (РГБ) (информационно-справочная система) - <http://olden.rsl.ru/>
4. Российская национальная библиотека (информационно-справочная система) - <http://nlr.ru/>
5. Российская Книжная Палата (информационно-справочная система) - <http://www.bookchamber.ru/>
6. Профессиональная база данных. Энциклопедия - <http://uor-nsk.ru/>
7. Профессиональная база данных «Oxford dictionaries» (Оксфордские словари) - <http://www.natcorp.ox.ac.uk/>
8. Портал для аспирантов - [http:// aspirantura.spb.ru/](http://aspirantura.spb.ru/)
9. Электронный ресурс «Все для студента» - [https:// twirpx.com/](https://twirpx.com/)

13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «*Профильное программное обеспечение для решения задач профессиональной деятельности*» проводятся в форме аудиторных, лабораторных занятий и самостоятельной работы обучающегося.

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспеченные доступом в электронную информационно-образовательную среду Института, помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Приспособленность помещений для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья
Лекционная аудитория (108 учебный корпус 1, Трудовые Резервы, 29)	Учебная мебель, доска. Презентационная техника: ноутбук, проектор, экран (постоянное место хранения: ауд.109а)	приспособлено (аудитория на первом этаже)
Аудитория для практических и лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, проведения текущего контроля и промежуточной аттестации (310, учебный корпус 1, Трудовые Резервы, 29)	Учебная мебель, доска Презентационная техника: ноутбук, проектор, экран	приспособлено* для слабовидящих, слабослышащих и иных видов соматических заболеваний и лиц с ОВЗ
Аудитория для лиц с ограниченными возможностями и самостоятельной работы студентов (107 учебный корпус 1, Трудовые Резервы, 29)	Учебная мебель, доска ПК (2шт) Доступ в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога НИ РХТУ, системе управления учебными курсами Moodle	приспособлено (аудитория на первом этаже, отсутствие порогов)

13.1. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-

программные и аудиовизуальные средства:

Компьютер процессор Intel Pentium ® Gold 4 ГГц, с оперативной памятью 8 Гбайт, жестким диском 460 Гбайт с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, с неограниченным доступом в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога Института, системе управления учебными курсами Moodle, учебно-методическим материалам.

Ноутбук Fujitsu Lifebook Intel Pentium (R) 2,2 ГГц, память 512 Мбайт, диск 56 Гбайт

Настольный проектор Benq MX503, разрешение XGA (1024x768), регулируемое фокусное расстояние 2,56-2,8м, лампа 190Вт.

Мобильный экран на штативе Lumien EcoView 150x150см

Лазерный принтер HP P1005, черно-белый, формат А4.

13.2. Программное обеспечение

Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа

Название	Назначение	Тип лицензии
MS Windows 10 Pro	Операционная систем	коммерческая
MS Office 2019 Standart	Офисный пакет	коммерческая
CorelDRAW Graphics Suite 2021	Графический редактор	коммерческая
DocsVision 5.5 клиент	Клиент системы документооборота	коммерческая
Autodesk AutoCAD 2021	CAD	коммерческая
Kaspersky Endpoint Security for Windows	Защита рабочих станций	коммерческая 22.08.2022 — 05.09.2023
3S CoDeSys V2.3.9.41	SCADA система	демо-версия
TraceMode 6.10.1	SCADA система	демо-версия
MotorTester 10.4.1	Для проверки двигателей	демо-версия
SimInTech	Моделирование динамических систем	демо-версия
Apache NetBeans	IDE	open source
MS Visual Studio Community Edition	IDE	free
Scilab 6.1.1	Математические вычисления	open source
Oracle VM VirtualBox	Среда виртуализации	free

14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Раздел 1. Проблемы ситуационного управления. Введение. Основные понятия объекта ситуационного управления.	Знает – основные понятия теории ситуационного управления, состав данных, используемых для принятия решений, математические модели, используемые при принятии решений, критерии сравнения вариантов принимаемых решений Умеет – подготавливать варианты принятия решений, находить необходимые для принятия решений данные, использовать математический аппарат и информационные технологии при определении принимаемого решения Владеет – методами и моделями ситуационного управления, методами и средствами представления результатов, полученных при принятии решений	Оценка за индивидуальное задание Оценка при тестировании

<p>Раздел 2. Основные методы ситуационного управления.</p>	<p>Знает — основные понятия теории ситуационного управления, состав данных, используемых для принятия решений, математические модели, используемые при принятии решений, критерии сравнения вариантов принимаемых решений Умеет — подготавливать варианты принятия решений, находить необходимые для принятия решений данные, использовать математический аппарат и информационные технологии при определении принимаемого решения Владеет — методами и моделями ситуационного управления, методами и средствами представления результатов, полученных при принятии решений</p>	<p>Оценка при тестировании</p>
<p>Раздел 3. . Ситуационное управление типовыми химическими процессами в промышленности</p>	<p>Знает — основные понятия теории ситуационного управления, состав данных, используемых для принятия решений, математические модели, используемые при принятии решений, критерии сравнения вариантов принимаемых решений Умеет — подготавливать варианты принятия решений, находить необходимые для принятия решений данные, использовать математический аппарат и информационные технологии при определении принимаемого решения Владеет — методами и моделями ситуационного управления, методами и средствами представления результатов, полученных при принятии решений</p>	<p>Оценка при тестировании</p>
<p>Раздел 4. Методы прогнозирования в ситуационном управлении</p>	<p>Знает — основные понятия теории ситуационного управления, состав данных, используемых для принятия решений, математические модели, используемые при принятии решений, критерии сравнения вариантов принимаемых решений Умеет — подготавливать варианты принятия решений, находить необходимые для принятия решений данные, использовать математический аппарат и информационные технологии при определении принимаемого решения Владеет — методами и моделями ситуационного управления, методами и средствами представления результатов, полученных при принятии решений</p>	<p>Оценка при тестировании</p>

<p>Раздел 5. Ситуационное управление экологической обстановкой</p>	<p>Знает — основные понятия теории ситуационного управления, состав данных, используемых для принятия решений, математические модели, используемые при принятии решений, критерии сравнения вариантов принимаемых решений</p> <p>Умеет — подготавливать варианты принятия решений, находить необходимые для принятия решений данные, использовать математический аппарат и информационные технологии при определении принимаемого решения</p> <p>Владеет — методами и моделями ситуационного управления, методами и средствами представления результатов, полученных при принятии решений</p>	<p>Оценка при тестировании</p>
---	---	--------------------------------

АННОТАЦИЯ
рабочей программы дисциплины
Проблемы ситуационного управления

1. Общая трудоемкость (з.е./ак. час): 3 з.е./108 ак.час. Формы промежуточного контроля: зачет.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина **Б1.В.ДВ.01.01 Проблемы ситуационного управления** относится к Вариативной части блока 1 Дисциплины (модули).

Дисциплина базируется на курсах циклов общепрофессиональных дисциплин: «Автоматика», «Моделирование систем и процессов», «Проектирование автоматизированных систем», «Диагностика и надёжность автоматизированных систем». Знания, умения и навыки, полученные в ходе изучения дисциплины «Проблемы ситуационного управления», являются необходимым для прохождения преддипломной практики.

3. Цель и задачи изучения дисциплины

Цели освоения учебной дисциплины — ознакомление студентов с проблемами принятия сложных управленческих решений, обучение подходам к постановке сложных задач, а также разработке методов их решения.

Задачи дисциплины:

- приобретение знаний по обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей её достижения, владению культурой мышления
- приобретение знаний по основам экономики, организации производства, труда и управления
- формирование и развитие умений работать в команде, решать поставленные задачи во взаимодействии с обществом, коллективом, партнерами, осуществлять деятельность, связанную с руководством действиями отдельных сотрудников, оказывать помощь подчиненным
- приобретение и формирование навыков решения конкретных технико-экономических, организационных и управленческих вопросов в области автоматизации технологических процессов и производств
- приобретение и формирование навыков работы с программной системой для математического и имитационного моделирования

4. Содержание дисциплины

Проблемы ситуационного управления. Введение. Основные понятия объекта ситуационного управления. Основные методы ситуационного управления. Ситуационное управление типовыми химическими процессами в промышленности. Методы прогнозирования в ситуационном управлении. Ситуационное управление экологической обстановкой.

5. Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы

В результате освоения ООП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими компетенциями и индикаторами достижения компетенций:

Компетенции и индикаторы их достижения

Наименование категории (группы)	Код и наименование	Код и наименование индикатора достижения
Профессиональные компетенции	ПК-4. Способен аккумулировать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт в области автоматизации технологических процессов, автоматизированного управления жизненным циклом продукции и управления качеством	<p>ПК-4.1. Сбор, обработка, анализ и обобщение передового отечественного и международного опыта в соответствующей области исследований</p> <p>ПК-4.2. Сбор, обработка, анализ и обобщение результатов экспериментов и исследований в соответствующей области знаний</p> <p>ПК-4.3. Подготовка предложений для составления планов и методических программ исследований и разработок, практических рекомендаций по исполнению их результатов</p>

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

Знать:

– основные понятия теории ситуационного управления, состав данных, используемых для принятия решений, математические модели, используемые при принятии решений, критерии сравнения вариантов принимаемых решений

Уметь:

– подготавливать варианты принятия решений, находить необходимые для принятия решений данные, использовать математический аппарат и информационные технологии при определении принимаемого решения

Владеть:

— методами и моделями ситуационного управления, методами и средствами представления результатов, полученных при принятии решений

5. Виды учебной работы и их объем

Вид учебной работы	Объем		в том числе в форме практической подготовки	
	з.е.	акад. ч.	з.е.	акад. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	3	108		
Контактная работа - аудиторные занятия:	0,839	30,2		
Лекции	0,389	14		
Практические занятия (ПЗ)				
Лабораторные работы (ЛР)	0,444	16	0,444	16
Контактная работа - промежуточная аттестация	0,006	0,2		
Самостоятельная работа	2,161	77,8		
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1,717	61,8		
Подготовка к лабораторным работам (ЛР)	0,444	16		
Подготовка к практическим занятиям (ПЗ)				
Форма (ы) контроля: зачёт				

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Нормативные документы, используемые при разработке основной образовательной программы

Нормативную правовую базу разработки рабочей программы дисциплины составляют:

Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с учетом дополнений и изменений);

Федеральный закон от 31.07.2020 г №304-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся»;

«Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования — программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры», утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 05.04.2017 г N 301;

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) (ФГОС-3++) по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 9 августа 2021 г. № 730 (Зарегистрировано в Минюсте России 3 сентября 2021 г. N 64887);

Положение о практической подготовке обучающихся, утвержденное приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации и Министерства просвещения Российской Федерации от 5 августа 2020 г. N 885/390 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 11 сентября 2020 г., регистрационный N 59778);

Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн)

Устав ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И. Менделеева;

Положение о Новомосковском институте (филиале) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Локальные нормативные акты Новомосковского института (филиала) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Положение о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятым решением Ученого совета НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019;

Положения об электронной информационно-образовательной среде Новомосковского института (филиала) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»

Основная профессиональная образовательная программа (далее – Программа, ОПОП) составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (уровень бакалавриата) по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 5 августа 2020 г. N 885/390 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 11 сентября 2020 г., регистрационный N 59778) (ФГОС ВО), рекомендациями Учебно-методической комиссии НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой *Автоматизации производственных процессов* НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева (далее – Институт). Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение 1 семестра.

Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в Институте системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий полностью или частично.

2. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является ознакомление студентов с проблемами принятия сложных управленческих решений, обучение подходам к постановке сложных задач, а также разработке методов их решения.

Задачи дисциплины:

- приобретение знаний по обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей её достижения, владению культурой мышления;
- приобретение знаний по основам экономики, организации производства, труда и управления;
- формирование и развитие умений работать в команде, решать поставленные задачи во взаимодействии с обществом, коллективом, партнерами, осуществлять деятельность, связанную с руководством действиями отдельных сотрудников, оказывать помощь подчиненным;
- приобретение и формирование навыков решения конкретных технико-экономических, организационных и управленческих вопросов в области автоматизации технологических процессов и производств;
- приобретение и формирование навыков работы с программной системой для математического и имитационного моделирования

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина **Б1.В.ДВ.01.02 Управление сложными системами** относится к вариативной части блока 1 Дисциплины (модули).

Дисциплина базируется на курсах циклов общепрофессиональных дисциплин: «Автоматика», «Моделирование систем и процессов», «Проектирование автоматизированных систем», «Диагностика и надёжность автоматизированных систем». Знания, умения и навыки, полученные в ходе изучения дисциплины «Управление сложными системами», являются необходимым для прохождения преддипломной практики.

4. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций и индикаторов их достижения**:

Компетенции и индикаторы их достижения

Наименование категории (группы)	Код и наименование	Код и наименование индикатора достижения
Профессиональные компетенции	ПК-4. Способен аккумулировать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт в области автоматизации технологических процессов, автоматизированного управления жизненным циклом продукции и управления качеством	ПК-4.1. Сбор, обработка, анализ и обобщение передового отечественного и международного опыта в соответствующей области исследований ПК-4.2. Сбор, обработка, анализ и обобщение результатов экспериментов и исследований в соответствующей области знаний ПК-4.3. Подготовка предложений для составления планов и методических программ исследований и разработок, практических рекомендаций по исполнению их результатов

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

Знать:

– управляемые выходные переменные, управляющие и регулирующие воздействия, статические и динамические свойства технологических объектов управления

Уметь:

– работать с каким-либо из основных типов программных систем, предназначенных для математического и имитационного моделирования

Владеть:

– методами и моделями теории управления сложными системами, методами и средствами представления результатов, полученных при принятии решений

5. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Общая трудоемкость (з.е./ час): 3/108. Контактная работа аудиторная 30,35 час., из них: лекции -14 час, лабораторные – 16 час. Самостоятельная работа студента 77,65 час. Форма промежуточного контроля: зачёт. Дисциплина изучается на 4 курсе в 7 семестре.

Вид учебной работы	Объем		в том числе в форме практической подготовки	
	з.е.	акад. ч.	з.е.	акад. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	3	108		
Контактная работа - аудиторные занятия:	0,839	30,2		
Лекции	0,389	14		
Практические занятия (ПЗ)				
Лабораторные работы (ЛР)	0,444	16	0,444	16
Контактная работа - промежуточная аттестация	0,006	0,2		
Самостоятельная работа	2,161	77,8		
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1,717	61,8		
Подготовка к лабораторным работам (ЛР)	0,444	16		
Подготовка к практическим занятиям (ПЗ)				
Форма (ы) контроля: зачёт				

6. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	ак. часов								
		Всего	в т.ч. в форме практ. подг.	Лекции	в т.ч. в форме практ. подг.	Практ. зан.	в т.ч. в форме практ. подг.	Лаб. работы	в т.ч. в форме практ. подг.	Сам. работа
1.	Раздел 1. Управление сложными системами. Введение. Основные понятия теории управления сложными системами	19,8	–	2	–	–	–	2	2	15,8
2.	Раздел 2. Основные методы управления сложными системами	20	–	2	–	–	–	2	2	16

3.	Раздел 3. Использование методов управления сложными системами для типовых процессов химической промышленности	22	–	4	–	–	–	4	4	14
4.	Раздел 4. Методы прогнозирования при управлении сложными системами	24	–	4	–	–	–	4	4	16
5.	Раздел 5. Использование методов управления сложными системами при управлении экологической обстановкой	22	–	2	–	–	–	4	4	16
	Контроль аттестации	0,2								
	ИТОГО	108	–	14	–	–	–	16	16	77,8

6.2. Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Управление сложными системами. Введение. Основные понятия теории управления сложными системами.

Основные понятия и определения теории сложных систем.

Раздел 2. Основные методы управления сложными системами.

Понятие сложной системы, её признаки. Классификация сложных систем.

Раздел 3. Использование методов управления сложными системами для типовых процессов химической промышленности

Нагрев печи как пример процесса в сложной системе.

Раздел 4. Методы прогнозирования при управлении сложными системами.

Понятие помехоустойчивой интерполяции. Статистические методы и анализ трендов.

Раздел 5. Использование методов управления сложными системами при управлении экологической обстановкой.

Прогнозирование распространения загрязнений в условиях городской среды.

7. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

В результате освоения дисциплины студент должен:	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3	Раздел 4	Раздел 5
Знать:					
<input type="checkbox"/> – управляемые выходные переменные, управляющие и регулирующие воздействия, статические и динамические свойства технологических объектов управления	+	+	+	+	+
Уметь:					
<input type="checkbox"/> – работать с каким-либо из основных типов программных систем, предназначенных для математического и имитационного моделирования	+	+	+	+	+
Владеть:					

— методами и моделями теории управления сложными системами, методами и средствами представления результатов, полученных при принятии решений

+	+	+	+	+
---	---	---	---	---

В результате освоения дисциплины студент должен овладеть следующими компетенциями и индикаторами их достижения:

	Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения УК	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3	Раздел 4	Раздел 5
2	ПК-4. Способен аккумулировать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт в области автоматизации технологических процессов, автоматизированного управления жизненным циклом продукции и управления качеством	ПК-4.1. Сбор, обработка, анализ и обобщение передового отечественного и международного опыта в соответствующей области исследований	+	+	+	+	+
		ПК-4.2. Сбор, обработка, анализ и обобщение результатов экспериментов и исследований в соответствующей области знаний	+	+	+	+	+
		ПК-4.3. Подготовка предложений для составления планов и методических программ исследований и разработок, практических рекомендаций по исполнению их результатов	+	+	+	+	+

8. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

8.1. Практические занятия

Практические занятия не предусмотрены.

8.2. Лабораторные занятия

Выполнение лабораторного практикума способствует закреплению учебного материала, изучаемого в дисциплине «Проблемы ситуационного управления», позволяет формировать навыки использования методов и средств пакетов программ для решения задач, связанных с математическими методами решения, применения пакетов программ при решении конкретных задач.

Лабораторные работы и разделы, которые они охватывают

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Часы
1	1, 2	Распознавание образов при помощи искусственных нейронных сетей	4
2	3	Выбор конфигурации нейронной сети под задачу	4
3	4	Процедура обучения искусственной нейронной сети	4
4	5	Использование искусственной нейронной сети для прогнозирования состояния объекта	4

9. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Самостоятельная работа проводится с целью освоения знаний и умений по дисциплине и предусматривает:

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами;
- выполнение индивидуальных заданий;
- участие в семинарах, конференциях, проводимых в Институте по тематике дисциплины;
- подготовку к выполнению контрольных работ по материалу лекционного курса;
- подготовку к сдаче *зачёта* по дисциплине.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам надо осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

10. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Оценочные материалы представлены в виде отдельного документа – Фонда оценочных средств, являющегося неотъемлемой частью рабочей программы дисциплины.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) – русский. Для всех видов аудиторных занятий «час» устанавливается продолжительностью 45 минут. Зачетная единица составляет 27 астрономических часов или 36 академических час. Через каждые 45 мин контактной работы делается перерыв продолжительностью 5 мин, а после двух час контактной работы делается перерыв продолжительностью 10 мин.

Сетевая форма реализации программы дисциплины не используется.

Обучающийся имеет право на зачет результатов обучения по дисциплине, если она освоена им при получении среднего профессионального образования и (или) высшего образования, а также дополнительного образования (при наличии) (далее - зачет результатов обучения). Зачтенные результаты обучения учитываются в качестве результатов промежуточной аттестации в установленном в Институте порядке.

11.1. Образовательные технологии

Образовательный процесс при освоении дисциплины основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Возможна реализация ОПОП с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и семинарскими (практическими) занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде. При проведении учебных занятий обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, ролевых игр, тренингов, анализ ситуаций и имитационных моделей, преподавание дисциплин (модулей) в форме курсов, составленных на основе результатов научных исследований, проводимых организацией, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

11.2. Лекции

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов содержания дисциплины.

На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс обеспечивает более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется среднестатистическому студенту на самостоятельное изучение материала.

11.3. Занятия семинарского типа

Занятия семинарского типа не предусмотрены.

11.4. Лабораторные работы

Лабораторный практикум начинается с ознакомления с техникой безопасности.

По каждой лабораторной работе студент оформляет письменный отчет. Текущий контроль на лабораторных работах проводится в виде устных опросов – «защита» по итогам лабораторных работ. Оценивается ход лабораторных работ, достигнутые результаты, качество оформление отчета, своевременность сдачи.

11.5. Самостоятельная работа студента

Для успешного усвоения дисциплины необходимо не только посещать аудиторные занятия, но и вести активную самостоятельную работу. При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- изучить рекомендованную основную и дополнительную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- самостоятельно выполнить индивидуальные задания;
- использовать для самопроверки материала оценочные средства.

Индивидуальное задание оценивается по следующим критериям:

- правильность выполнения задания;
- аккуратность в оформлении работы;
- использование специальной литературы;
- своевременная сдача выполненного задания (указывается преподавателем).

11.6. Методические рекомендации для преподавателей

Основные принципы обучения

1. Цель обучения – развить мышление, выработать мировоззрение; познакомить с идеями и методами науки; научить применять принципы и законы для решения простых и нестандартных задач профессиональной деятельности.

2. Обучение должно органически сочетаться с воспитанием. Нужно развивать в студентах волевые качества и трудолюбие. Ненавязчиво, к месту прививать элементы культуры поведения. В частности, преподаватель должен личным примером воспитывать в студентах пунктуальность и уважение к чужому времени. Недопустимо преподавание односеместровой учебной дисциплины превращать в многосеместровое. Возникшая академическая задолженность должна быть ликвидирована в период следующего семестра до начала зачетной недели.

3. Обучение должно быть не пассивным (сообщим студентам некоторый объем информации, расскажем, как решаются те или иные задачи), а активным. Нужно строить обучение так, чтобы в овладении материалом основную роль играла память логическая, а не формальная. Запоминание должно достигаться через глубокое понимание.

4. Одно из важнейших условий успешного обучения – умение организовать работу студентов.

5. Отношение преподавателя к студентам должно носить характер доброжелательной требовательности. Для стимулирования работы студентов нужно использовать поощрение, одобрение, похвалу, но не порицание (порицание может применяться лишь как исключение). Преподаватель должен быть для студентов доступным.

6. Необходим регулярный контроль работы студентов. Правильно поставленный, он помогает им организовать систематические занятия, а преподавателю достичь высоких результатов в обучении.

7. Важнейшей задачей преподавателей, ведущих занятия по дисциплине, является выработка у студентов осознания необходимости и полезности знания дисциплины как теоретической и практической основы для изучения профильных дисциплин.

8. С целью более эффективного усвоения студентами материала данной дисциплины рекомендуется при проведении лекционных, практических и лабораторных занятий использовать современные технические средства обучения, а именно презентации лекций, наглядные пособия в виде схем приборов, деталей и конструкций приборов, компьютерное тестирование.

9. Для более глубокого изучения предмета и подготовки ряда вопросов (тем) для самостоятельного изучения по разделам дисциплины преподаватель предоставляет студентам необходимую информацию о использовании учебно-методического обеспечения: учебниках, учебных пособиях, сборниках примеров и задач и описание лабораторных работ, наличии Интернет-ресурсов.

При текущем контроле рекомендуется использовать компьютерное или бланковое тестирование, контрольные коллоквиумы или контрольные работы.

Контрольное (итоговое) тестирование включает в себя задания по всем темам раздела рабочей программы дисциплины.

10. Цель лекции – формирование у студентов ориентировочной основы для последующего усвоения материала методом самостоятельной работы. Содержание лекции должно отвечать следующим дидактическим требованиям:

- изложение материала от простого к сложному, от известного к неизвестному;
- логичность, четкость и ясность в изложении материала;
- возможность проблемного изложения, дискуссии, диалога с целью активизации деятельности студентов;
- опора смысловой части лекции на подлинные факты, события, явления, статистические данные;
- тесная связь теоретических положений и выводов с практикой и будущей профессиональной деятельностью студентов.

Преподаватель, читающий лекционные курсы, должен знать существующие в педагогической практике варианты лекций, их дидактические и воспитывающие возможности, а также их место в структуре процесса обучения.

11. При проведении аттестации студентов важно всегда помнить, что систематичность, объективность, аргументированность – главные принципы, на которых основаны контроль и оценка знаний студентов. Знание критериев оценки знаний обязательно для преподавателя и студента.

Организация лабораторного практикума

Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении дис-

циплины. Каждый студент должен выполнить 5 лабораторных работ за семестр.

Все студенты перед началом работы в лаборатории проходят инструктаж по технике безопасности. Каждый студент в специальном журнале ставит свою подпись о том, что он прослушал инструктаж по технике безопасности работы в лаборатории и обязуется выполнять все пункты инструкции по технике безопасности.

1. Студенты не допускаются к работе в лаборатории в верхней одежде.

2. Студент допускается к выполнению работы только после «допуска», т.е. проверки преподавателем готовности студента.

3. Студентам, пропустившим занятия по уважительным причинам (имеется допуск из деканата), предоставляется возможность ее выполнения во время указанное ведущим преподавателем. Студентам, пропустившим занятия по неуважительным причинам, предоставляется возможность ее выполнения в зачетную неделю на «дублерском» занятии во время указанное ведущим преподавателем. Студенты, нуждающиеся в дополнительной подготовке, могут воспользоваться услугами Центра дополнительного образования и профессиональной подготовки.

4. В течение одного занятия, как правило, допускается выполнение не более одной лабораторной работы.

5. Не допускается совместная работа 2-х и большего числа студентов за одним компьютером.

6. Журнал преподавателя хранится в преподавательской. Правила ведения журнала преподавателя.

1. В графе журнала учета выполненных студентами лабораторных работ делается отметка о выполнении. Если работа «защищена», делается отметка о защите с указанием даты.

2. В случае отсутствия студента на лабораторном занятии в журнале учета выполненных студентами лабораторных работ пишется «нб».

3. Около работы, пропущенной по уважительной причине (допуск из деканата), пишется «ув».

Правила работы преподавателей в лаборатории в зачетную неделю

1. К выполнению работ допускаются студенты, которым лектор или ведущий преподаватель предоставил допуск.

2. Дежурный преподаватель делает отметку о выполнении лабораторной работы в журнале студента и в журнале учета выполненных студентами лабораторных работ.

С согласия ведущего преподавателя студент может защитить работу дежурному преподавателю, проводившему занятия. Студент, не успевший выполнить работу на занятии, приглашается для ее выполнения повторно.

3. Лабораторные работы, выполненные в течение семестра, принимает тот преподаватель, который проводил занятия с группой в течение семестра. В случае отсутствия по уважительной причине этого преподавателя на зачетной неделе, зачет по лаборатории принимает лектор. При отсутствии лектора – зав. кафедрой.

4. Во время проведения лабораторных работ учебно-вспомогательный персонал лаборатории работает под руководством ведущих занятий преподавателей и зав. лабораториями.

11.7. Методические указания для студентов

По подготовке к лекционным занятиям

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления теоретических знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет. Студентам необходимо:

1. перед каждой лекцией просматривать рабочую программу дисциплины;

2. перед следующей лекцией необходимо просмотреть по конспекту материал предыдущей.

При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале не удалось, необходимо обратиться к лектору или к преподавателю на практических занятиях. Не оставляйте «белых пятен» в освоении материала!

По самостоятельному выполнению индивидуальных заданий

Усвоение материала дисциплины во многом зависит от осмысленного выполнения домашнего задания.

При решении задач целесообразно руководствоваться следующими правилами.

1. Прежде всего, нужно хорошо вникнуть в условие задачи, записать кратко ее условие.

2. Если позволяет характер задачи, обязательно сделайте рисунок, поясняющий ее сущность.

3. За редкими исключениями, каждая задача должна быть сначала решена в общем виде (т.е. в буквенных обозначениях, а не в числах), причем искомая величина должна быть выражена через заданные величины.

4. Получив решение в общем виде, нужно проверить, правильную ли оно имеет размерность.

5. Если это возможно, исследовать поведение решения в предельных случаях.

6. В тех случаях, когда в процессе нахождения искомых величин приходится решать систему нескольких громоздких уравнений, целесообразно сначала подставить в эти уравнения числовые значения коэффициентов и лишь затем определять

значении искомым величин.

7. При подстановке в уравнение числовых значений обозначенных величин, обратите внимание на то, чтобы все эти значения были в одной и той же системе единиц. Чтобы облегчить определение порядка вычисляемой величины, полезно представить исходные величины в виде чисел, близких к единице, умноженных на 10 в соответствующей степени (например, вместо 24 700 подставить $2,47 \cdot 10^4$, вместо 0,00086 – число $0,86 \cdot 10^{-3}$ и т. д.).

8. Получив числовой ответ, нужно оценить его правдоподобность. Такая оценка может в ряде случаев обнаружить ошибочность полученного результата.

Решение задач принесет наибольшую пользу только в том случае, если обучающийся решает задачи самостоятельно. Решить задачу без помощи, без подсказки часто бывает нелегко и не всегда удается. Но даже не увенчавшиеся успехом попытки найти решение, если они предпринимались достаточно настойчиво, приносят ощутимую пользу, так как развивают мышление и укрепляют волю. Решение задач ни в коем случае не следует откладывать на последний вечер перед занятиями, как, к сожалению, нередко поступают студенты. В этом случае более сложные и притом наиболее содержательные и полезные задачи заведомо не могут быть решены. В рекомендуемых учебниках и сборниках задач, в разделе, в котором помещены задачи для решения, имеются примеры (рассмотренные задачи). Поэтому толчком к решению данной задачи может послужить ознакомление с несколькими решенными задачами.

По подготовке к лабораторному практикуму

1. Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении курса РРС. Каждый студент за один семестр должен выполнить по индивидуальному графику (если специально не оговорено) лабораторных работ, указанных в «маршрутном» листе. График работ студент получает за неделю до начала лабораторного практикума.

2. Каждый студент перед началом семестра получает полный комплект литературы - набор учебных пособий, в которых помещены описания лабораторных работ. Инструкции по лабораторным работам, отсутствующим в учебных пособиях, имеются в читальном зале библиотеке и в соответствующей лаборатории на кафедре и каждый студент может получить ее во временное пользование. Описание каждой лабораторной работы содержит достаточно проработанное теоретическое введение, основные расчетные формулы и формулы расчета погрешности, подробное описание лабораторной установки, сценарий проведения лабораторной работы, виды таблиц, для внесения в них результатов измерений, контрольные вопросы, дающие студенту возможность осуществить самоконтроль уровня своей подготовки к работе.

3. Студентам, пропустившим занятия по уважительным причинам (имеется допуск из деканата), предоставляется возможность ее выполнения во время указанное ведущим преподавателем. Студентам, пропустившим занятия по неуважительным причинам, предоставляется возможность ее выполнения в зачетную неделю на «дублирующем» занятии во время, указанное ведущим преподавателем.

4. В течение одного занятия допускается выполнение не более одной лабораторной работы.

5. Не допускается совместная работа 2-х и большего числа студентов за одной установкой, если это не предусмотрено методическими указаниями к выполнению данной работы.

6. На титульном листе лабораторного журнала должны быть указаны фамилия и инициалы студента, код учебной группы.

По работе с литературой

В рабочей программе дисциплины представлен список основной и дополнительной литературы – это учебники, учебно-методические пособия или указания. Дополнительная литература – учебники, монографии, сборники научных трудов, журнальные и газетные статьи, различные справочники, энциклопедии, Интернет-ресурсы.

Любая форма самостоятельной работы студента (подготовка к семинарскому занятию, докладу и т.п.) начинается с изучения соответствующей литературы как в библиотеке / электронно-библиотечной системе, так и дома. Изучение указанных источников расширяет границы понимания предмета дисциплины.

При работе с литературой выделяются следующие виды записей. Конспект – краткая схематическая запись основного содержания научной работы. Целью является не переписывание произведения, а выявление его логики, системы доказательств, основных выводов. Хороший конспект должен сочетать полноту изложения с краткостью. Цитата – точное воспроизведение текста. Заключается в кавычки. Точно указывается страница источника. Тезисы – концентрированное изложение основных положений прочитанного материала. Аннотация – очень краткое изложение содержания прочитанной работы. Резюме – наиболее общие выводы и положения работы, ее концептуальные итоги.

11.8. Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Профессорско-преподавательский состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

Предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и

разработка учебных материалов производится с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования).

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Лабораторные работы выполняются методом вычислительного эксперимента.

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов при тестировании с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

12. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Информационную поддержку освоения дисциплины осуществляет библиотека Института, которая обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда на 01.03.2021 г составляет более 405 000 экз.

Библиотека располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. Библиотека обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Института и Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

12.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

а) основная литература

Основная литература	Режим доступа	Обеспеченность
Управление техническими системами [Текст] : учеб. пособ. для вузов / ред. В. И. Харитонов. - М. : Форум, 2010. - 383 с	Библиотека НИ РХТУ	Да

б) дополнительная литература

Основная литература	Режим доступа	Обеспеченность
Барский А.Б. Логические нейронные сети [Электронный ресурс]: учебное пособие / Барский А.Б. Электрон дан. — М, 2016, 493с.	https://e.lanbook.com/book/100630	Да

12.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

Презентации к лекциям

Методические рекомендации по выполнению лабораторных работ.

12.3. Информационные и информационно-образовательные ресурсы

При освоении дисциплины студенты должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

1. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: <http://window.edu.ru/> (дата обращения: 1.06.2023).
2. Сайт кафедры «Автоавтоматизация производственных процессов» НИ РХТУ им.Д.И.Менделеева. URL: <https://www.nirhtu.ru/faculties/cybernetics/app.html> (дата обращения: 1.06.2023).
3. Сайт библиотеки НИ РХТУ им.Д.И.Менделеева. URL: <https://www.nirhtu.ru/administration/library.html> (дата обращения: 1.06.2023).

ЭБС «Издательство «Лань» (договор № 33.03-Р-3.1-5182/2022 от 26.09.2022г.; договор № 33.03-Л-3.1-5181/2022 от 26.09.2022г. Срок действия с 26.09.2022г. по 25.09.2023г.) - <https://e.lanbook.com/>
 ЭБС «Электронное издательство ЮРАЙТ» (договор № 33.03-Л-3.1-6138/2023 от 20.04.2023г. Срок действия с 20.04.2023г. по 19.04.2024г.) - <https://urait.ru/>
 ЭБС «ZNANIUM» (договор № 769 эбс / 33.02-Р-3.1-6158/2023 ИКЗ 2217707072637770701001000900115814244 от 24.04.2023г. Срок действия с 24.04.2023г. по 23.04.2024г.) - <https://znanium.com/>
 ЭБС «Консультант студента» (договор № 818КС/01-2023/33.02-Л-3.1-6152/2023 от 26.04.2023г. Срок действия с 26.04.2023г. по 25.04.2024г.) - <https://studentlibrary.ru/>
 Научная электронная библиотека «КиберЛенинка» - <https://cyberleninka.ru/>
 Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU - <https://elibrary.ru/>

1. Интернет-версия справочно-правовой системы «Гарант» (информационно-правовой портал «Гарант.ру») - <http://garant.ru/>
2. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» - <http://window.edu.ru/>
3. Российская государственная библиотека (РГБ) (информационно-справочная система) - <http://olden.rsl.ru/>
4. Российская национальная библиотека (информационно-справочная система) - <http://nlr.ru/>
5. Российская Книжная Палата (информационно-справочная система) - <http://www.bookchamber.ru/>
6. Профессиональная база данных. Энциклопедия - <http://uor-nsk.ru/>
7. Профессиональная база данных «Oxford dictionaries» (Оксфордские словари) - <http://www.natcorp.ox.ac.uk/>
8. Портал для аспирантов - <http://aspirantura.spb.ru/>
9. Электронный ресурс «Все для студента» - <https://twirpx.com/>

13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «*Профильное программное обеспечение для решения задач профессиональной деятельности*» проводятся в форме аудиторных, лабораторных занятий и самостоятельной работы обучающегося.

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспеченные доступом в электронную информационно-образовательную среду Института, помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Приспособленность помещений для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья
Лекционная аудитория (108 учебный корпус 1, Трудовые Резервы, 29)	Учебная мебель, доска. Презентационная техника: ноутбук, проектор, экран (постоянное место хранения: ауд.109а)	приспособлено (аудитория на первом этаже)
Аудитория для практических и лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, проведения текущего контроля и промежуточной аттестации	Учебная мебель, доска Презентационная техника: ноутбук, проектор, экран	приспособлено* для слабовидящих, слабослышащих и иных видов соматических заболеваний и лиц с ОВЗ

(310, учебный корпус 1, Трудовые Резервы, 29)		
Аудитория для лиц с ограниченными возможностями и самостоятельной работы студентов (107 учебный корпус 1, Трудовые Резервы, 29)	Учебная мебель, доска ПК (2шт) Доступ в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога НИ РХТУ, системе управления учебными курсами Moodle	приспособлено (аудитория на первом этаже, отсутствие порогов)

13.1. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:

Компьютер процессор Intel Pentium ® Gold 4 ГГц, с оперативной памятью 8 Гбайт, жестким диском 460 Гбайт с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, с неограниченным доступом в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога Института, системе управления учебными курсами Moodle, учебно-методическим материалам.

Ноутбук Fujitsu Lifebook Intel Pentium (R) 2,2 ГГц, память 512 Мбайт, диск 56 Гбайт

Настольный проектор Benq MX503, разрешение XGA (1024x768), регулируемое фокусное расстояние 2,56-2,8м, лампа 190Вт.

Мобильный экран на штативе Lumien EcoView 150x150см

Лазерный принтер HP P1005, черно-белый, формат А4.

13.2. Программное обеспечение

Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа

Название	Назначение	Тип лицензии
MS Windows 10 Pro	Операционная систем	коммерческая
MS Office 2019 Standart	Офисный пакет	коммерческая
CorelDRAW Graphics Suite 2021	Графический редактор	коммерческая
DocsVision 5.5 клиент	Клиент системы документооборота	коммерческая
Autodesk AutoCAD 2021	CAD	коммерческая
Kaspersky Endpoint Security for Windows	Защита рабочих станций	коммерческая 22.08.2022 — 05.09.2023
3S CoDeSys V2.3.9.41	SCADA система	демо-версия
TraceMode 6.10.1	SCADA система	демо-версия
MotorTester 10.4.1	Для проверки двигателей	демо-версия
SimInTech	Моделирование динамических систем	демо-версия
Apache NetBeans	IDE	open source
MS Visual Studio Community Edition	IDE	free
Scilab 6.1.1	Математические вычисления	open source
Oracle VM VirtualBox	Среда виртуализации	free

14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
-----------------------	----------------------------	----------------------------------

<p>Раздел 1. Управление сложными системами. Введение. Основные понятия теории управления сложными системами</p>	<p>Знает — управляемые выходные переменные, управляющие и регулирующие воздействия, статические и динамические свойства технологических объектов управления</p> <p>Умеет — работать с каким-либо из основных типов программных систем, предназначенных для математического и имитационного моделирования</p> <p>Владеет — методами и моделями теории управления сложными системами, методами и средствами представления результатов, полученных при принятии решений</p>	<p>Оценка за индивидуальное задание</p> <p>Оценка при тестировании</p>
<p>Раздел 2. Основные методы управления сложными системами.</p>	<p>Знает — управляемые выходные переменные, управляющие и регулирующие воздействия, статические и динамические свойства технологических объектов управления</p> <p>Умеет — работать с каким-либо из основных типов программных систем, предназначенных для математического и имитационного моделирования</p> <p>Владеет — методами и моделями теории управления сложными системами, методами и средствами представления результатов, полученных при принятии решений</p>	<p>Оценка при тестировании</p>
<p>Раздел 3. Использование методов управления сложными системами для типовых процессов химической промышленности</p>	<p>Знает — управляемые выходные переменные, управляющие и регулирующие воздействия, статические и динамические свойства технологических объектов управления</p> <p>Умеет — работать с каким-либо из основных типов программных систем, предназначенных для математического и имитационного моделирования</p> <p>Владеет — методами и моделями теории управления сложными системами, методами и средствами представления результатов, полученных при принятии решений</p>	<p>Оценка при тестировании</p>
<p>Раздел 4. Методы прогнозирования при управлении сложными системами</p>	<p>Знает — управляемые выходные переменные, управляющие и регулирующие воздействия, статические и динамические свойства технологических объектов управления</p> <p>Умеет — работать с каким-либо из основных типов программных систем, предназначенных для математического и имитационного моделирования</p> <p>Владеет — методами и моделями теории управления сложными системами, методами и средствами представления результатов, полученных при принятии решений</p>	<p>Оценка при тестировании</p>
<p>Раздел 5. Использование методов управления сложными системами при управлении экологической обстановкой</p>	<p>Знает — управляемые выходные переменные, управляющие и регулирующие воздействия, статические и динамические свойства технологических объектов управления</p> <p>Умеет — работать с каким-либо из основных типов программных систем, предназначенных для математического и имитационного моделирования</p> <p>Владеет — методами и моделями теории управления сложными системами, методами и средствами представления результатов, полученных при принятии решений</p>	<p>Оценка при тестировании</p>

АННОТАЦИЯ
рабочей программы дисциплины
Управление сложными системами

1. Общая трудоемкость (з.е./ ак. час): 3 з.е./108 ак.час. Формы промежуточного контроля: зачет.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина **Б1.В.ДВ.01.02 Управление сложными системами** относится к Вариативной части блока 1 Дисциплины (модули).

Дисциплина базируется на курсах циклов общепрофессиональных дисциплин: «Автоматика», «Моделирование систем и процессов», «Проектирование автоматизированных систем», «Диагностика и надёжность автоматизированных систем». Знания, умения и навыки, полученные в ходе изучения дисциплины «Проблемы ситуационного управления», являются необходимым для прохождения преддипломной практики.

3. Цель и задачи изучения дисциплины

Целью освоения дисциплины является ознакомление студентов с проблемами принятия сложных управленческих решений, обучение подходам к постановке сложных задач, а также разработке методов их решения.

Задачи дисциплины:

- приобретение знаний по обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей её достижения, владению культурой мышления;
- приобретение знаний по основам экономики, организации производства, труда и управления;
- формирование и развитие умений работать в команде, решать поставленные задачи во взаимодействии с обществом, коллективом, партнерами, осуществлять деятельность, связанную с руководством действиями отдельных сотрудников, оказывать помощь подчиненным;
- приобретение и формирование навыков решения конкретных технико-экономических, организационных и управленческих вопросов в области автоматизации технологических процессов и производств;
- приобретение и формирование навыков работы с программной системой для математического и имитационного моделирования

4. Содержание дисциплины

Управление сложными системами. Введение. Основные понятия теории управления сложными системами. Основные методы управления сложными системами. Использование методов управления сложными системами для типовых процессов химической промышленности. Методы прогнозирования при управлении сложными системами. Использование методов управления сложными системами при управлении экологической обстановкой.

5. Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы

В результате освоения ООП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими компетенциями и индикаторами достижения компетенций:

Компетенции и индикаторы их достижения

Наименование категории (группы)	Код и наименование	Код и наименование индикатора достижения
---------------------------------	--------------------	--

Профессиональные компетенции	ПК-4. Способен аккумулировать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт в области автоматизации технологических процессов, автоматизированного управления жизненным циклом продукции и управления качеством	ПК-4.1. Сбор, обработка, анализ и обобщение передового отечественного и международного опыта в соответствующей области исследований ПК-4.2. Сбор, обработка, анализ и обобщение результатов экспериментов и исследований в соответствующей области знаний ПК-4.3. Подготовка предложений для составления планов и методических программ исследований и разработок, практических рекомендаций по исполнению их результатов
------------------------------	--	---

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

Знать:

– управляемые выходные переменные, управляющие и регулирующие воздействия, статические и динамические свойства технологических объектов управления

– Уметь:

– работать с каким-либо из основных типов программных систем, предназначенных для математического и имитационного моделирования

Владеть:

- методами и моделями теории управления сложными системами, методами и средствами представления результатов, полученных при принятии решений

4. Виды учебной работы и их объем

Вид учебной работы	Объем		в том числе в форме практической подготовки	
	з.е.	акад. ч.	з.е.	акад. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	3	108		
Контактная работа - аудиторные занятия:	0,839	30,2		
Лекции	0,389	14		
Практические занятия (ПЗ)				
Лабораторные работы (ЛР)	0,444	16	0,444	16
Контактная работа - промежуточная аттестация	0,006	0,2		
Самостоятельная работа	2,161	77,8		
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1,717	61,8		
Подготовка к лабораторным работам (ЛР)	0,444	16		
Подготовка к практическим занятиям (ПЗ)				
Форма (ы) контроля: зачёт				

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Нормативные документы, используемые при разработки рабочей программы дисциплины

Нормативную правовую базу разработки рабочей программы дисциплины составляют:

Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с учетом дополнений и изменений);

Федеральный закон от 31.07.2020 г №304-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся»;

«Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования — программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры», утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 05.04.2017 г № 301;

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 9 августа 2021 г. № 730 (Зарегистрировано в Минюсте России 3 сентября 2021 г. № 64887) (далее – стандарт);

Положение о практической подготовке обучающихся, утвержденное приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации и Министерства просвещения Российской Федерации от 5 августа 2020 г. № 885/390 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 11 сентября 2020 г., регистрационный № 59778);

Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 27 ноября 2015 № 1383 "Об утверждении Положения о практике обучающихся, осваивающих основные профессиональные образовательные программы высшего образования" зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 18 декабря 2015 г., регистрационный № 40168);

Методические рекомендации по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн)

Устав ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И. Менделеева;

Положение о Новомосковском институте (филиале) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Локальные нормативные акты Новомосковского института (филиала) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Положение о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятым решением Ученого совета НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019;

Положение об электронной информационно-образовательной среде Новомосковского института (филиала) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»

Основная профессиональная образовательная программа (далее – Программа, ОПОП) составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 9 августа 2021 г. № 730 (Зарегистрировано в Минюсте России 3 сентября 2021 г. № 64887), рекомендациями Учебно-методической комиссии НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой Автоматизация производственных процессов НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева (далее – Институт). Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение 1 семестра.

Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в Институте системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий полностью или частично.

2. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является обеспечение базовой подготовки студентов в области функционирования, моделирования и синтеза систем оптимального управления

Задачи преподавания дисциплины:

- приобретение знаний о постановке задачи синтеза систем оптимального управления;
- приобретение и формирование навыков выбора оптимального алгоритма синтеза системы управления;
- приобретение и формирование навыков проведения расчета оптимальных регуляторов для обеспечения заданных свойств систем.

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина Б1.В.ДВ.02.01 Оптимальные системы управления относится к Части, формируемой участниками образовательных отношений, Дисциплины по выбору Б1.В.ДВ.2

Дисциплина базируется на дисциплинах (модулях): Высшая математика, Теория автоматического управления и является основой для последующих дисциплин: Моделирование систем и процессов.

4. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций**:

– **Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения**

Задача профессиональной деятельности	Объект или область знания	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК	Основание (профессиональный стандарт, анализ опыта) Обобщенные трудовые функции
Тип задач профессиональной деятельности – производственно-технологический;				
Организация и проведение мероприятий по автоматизации и управлению химико-технологическими процессами реализуемых на оборудовании непрерывного полунепрерывного и периодического и действия	Разработка средств автоматизации для сложных химико-технологических процессов	ПК-2. Разработка средств автоматизации для сложных технологических процессов	ПК-2.4. Реализация схемы автоматизированного и автоматического управления сложным технологическим процессом ПК-2.5. Проверка эффективности реализованной схемы автоматизированного и автоматического управления сложным технологическим процессом	Профессиональный стандарт № 40.079 СПЕЦИАЛИСТ ПО АВТОМАТИЗАЦИИ И МЕХАНИЗАЦИИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ ТЕРМИЧЕСКОГО ПРОИЗВОДСТВА, Утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 21.04.2022 № 235н. (код 40.079, уровень квалификации 6, В/02.6) Разработка средств автоматизации для сложных технологических процессов термической и химико-термической обработки.

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

Знать:

- базовую терминологию, относящуюся к теории оптимального управления;
- постановки задачи синтеза оптимальных систем управления;
- методы перехода от дифференциальных уравнений в пространство состояний;

Уметь:

- применять критерии полной управляемости и полной наблюдаемости линейных систем управления;
- находить оптимальное управление с использованием модальных регуляторов

- находить оптимальное управление на основе уравнения Риккати и Ляпунова

Владеть:

- методиками синтеза систем оптимального управления;

- выбором оптимального алгоритма синтеза системы управления;

- проводить расчет оптимальных регуляторов для обеспечения заданных свойств систем;

5. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Семестр 5

Вид учебной работы	Объем		в том числе в форме практической подготовки	
	з.е.	акад. ч.	з.е.	акад. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	3	108		
Контактная работа - аудиторные занятия:	1,45	52,2		
Лекции	0,944	34		
Лабораторные работы (ЛР)	0,5	18	0,5	18
Контроль аттестации	0,006	0,2		
Самостоятельная работа	1,55	55,8		
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	0,883	31,8		
Подготовка к лабораторным работам	0,667	24		
Форма (ы) контроля:	Зачет			

6. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	ак. часов								
		Всего	в т.ч. в форме практ. подг.	Лекции	в т.ч. в форме практ. подг.	Прак. зан.	в т.ч. в форме практ. подг.	Лаб. работы	в т.ч. в форме практ. подг.	Сам. работа
1	Представление динамики объектов управления в векторно-матричной форме	24	4	6		–	–	4	4	14
2	Понятие управляемости и наблюдаемости	24	4	6		–	–	4	4	14
3	Синтез модальных регуляторов	28	4	10		–	–	4	4	14
4	Аналитическое конструирование оптимальных регуляторов	31,8	6	12		–	–	6	6	13,8
	Часы на контроль (Кат)	0,2								
	Итого	108	18	34		–	–	18	18	55,8

6.2. Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Представление динамики объектов управления в векторно-матричной форме
Область применения оптимальных систем управления. Этапы синтеза оптимальных систем

управления. Связь между передаточной функцией системы и ее уравнениями состояния. Уравнение состояния объекта в нормализованной форме. Переход от дифференциальных уравнений объектов вида $m = 0$, $m = n$ и $0 < m < n$ в пространство состояний.

Раздел 2. Понятие управляемости и наблюдаемости

Понятие управляемости и наблюдаемости, критерии полной управляемости и наблюдаемости для многомерных и одномерных объектов управления. Постановка задачи оценивания состояния. Синтез наблюдателей состояния полного и пониженного порядка.

Раздел 3. Синтез модальных регуляторов

Постановка задачи синтеза модальных регуляторов. Синтез одномерных модальных регуляторов. Модальное управление по промежуточным координатам объекта управления. Модальное управление по выходной координате объекта управления.

Раздел 4. Аналитическое конструирование оптимальных регуляторов

Решение задачи АКОР методом классического вариационного исчисления. Синтез оптимальных регуляторов по уравнению Риккати. Аналитическое конструирование регуляторов с использованием принципа обобщенной работы А.А. Красовского. Уравнение Ляпунова.

7. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	В результате освоения дисциплины студент должен:	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3	Раздел 4
	Знать:				
	- базовую терминологию, относящуюся к теории оптимального управления;	+	+	+	+
	- постановки задачи синтеза оптимальных систем управления;	+	+	+	+
	- методы перехода от дифференциальных уравнений в пространство состояний;	+	+	+	+
	Уметь:				
	- применять критерии полной управляемости и полной наблюдаемости линейных систем управления;	+	+	+	+
	- находить оптимальное управление с использованием модальных регуляторов;	+	+	+	+
	- находить оптимальное управление на основе уравнения Риккати и Ляпунова;	+	+	+	+
	Владеть:				
	- методиками синтеза систем оптимального управления;	+	+	+	+
	- выбором оптимального алгоритма синтеза системы управления;	+	+	+	+
	- проводить расчет оптимальных регуляторов для обеспечения заданных свойств систем;	+	+	+	+

В результате освоения дисциплины студент должен овладеть следующими компетенциями:

	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3	Раздел 4
1	ПК-2. Разработка средств автоматизации для сложных технологических процессов	ПК-2.4. Реализация схемы автоматизированного и автоматического управления сложным технологическим процессом	+	+	+	+

		ПК-2.5. Проверка эффективности реализованной схемы автоматизированного и автоматического управления сложным технологическим процессом	+	+	+	+
--	--	---	---	---	---	---

8. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

8.1. Практические занятия

Практические занятия не предусмотрены рабочей программой дисциплины

8.2. Лабораторные занятия

Выполнение лабораторного практикума способствует закреплению учебного материала, изучаемого в дисциплине «*Оптимальные системы управления*», позволяет освоить методы перехода от дифференциальных уравнений объектов управления в пространство состояний, синтезировать наблюдатель полного порядка, и рассчитать оптимальный закон управления в соответствии с заданным критерием, в виде модального регулятора или на основании уравнений Риккати и Ляпунова.

Лабораторные работы и разделы, которые они охватывают

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Часы
1	Раздел 1	Переход от дифференциального уравнения объекта в пространство состояний	4
2	Раздел 2	Синтез асимптотического наблюдателя полного порядка	4
3	Раздел 3	Синтез модальных регуляторов	4
4	Раздел 4	Аналитическое конструирование регуляторов по уравнению Риккати	3
5	Раздел 4	Аналитическое конструирование регуляторов по уравнению Ляпунова	3

9. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Самостоятельная работа проводится с целью освоения знаний и умений по дисциплине и предусматривает:

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базах Web of Science, Scopus, Chemical Abstracts, РИНЦ;
- посещение отраслевых выставок и семинаров;
- участие в семинарах, конференциях, проводимых в Институте по тематике дисциплины;
- подготовку к выполнению контрольных работ по материалу лекционного курса;
- подготовку к защите лабораторного практикума (5 семестр) по дисциплине.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам надо осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

10. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Оценочные материалы представлены в виде отдельного документа – Фонда оценочных средств, являющегося неотъемлемой частью рабочей программы дисциплины.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) — русский. Для всех видов аудиторных занятий «час» устанавливается продолжительностью 45 минут. Зачетная единица составляет 27 астрономических часов или 36 академических час. Через каждые 45 мин контактной работы делается перерыв продолжительностью 5 мин, а после двух час контактной работы делается перерыв продолжительностью 10 мин.

Сетевая форма реализации программы дисциплины не используется.

Обучающийся имеет право на зачет результатов обучения по дисциплине, если она освоена им при получении среднего профессионального образования и (или) высшего образования, а также дополнительного образования (при наличии) (далее - зачет результатов обучения). Зачтенные результаты обучения учитываются в качестве результатов промежуточной аттестации в установленном в Институте порядке.

11.1. Образовательные технологии

Образовательный процесс при освоении дисциплины основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Возможна реализация ОПОП с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и семинарскими (практическими) занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде. При проведении учебных занятий обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, преподавание дисциплин (модулей) в форме курсов, составленных на основе результатов научных исследований, проводимых организациями, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

11.2. Лекции

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов содержания дисциплины.

На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс обеспечивает более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется среднестатистическому студенту на самостоятельное изучение материала.

11.3. Лабораторные работы

Лабораторный практикум начинается с ознакомления с техникой безопасности.

По каждой лабораторной работе студент оформляет письменный отчет. Текущий контроль на лабораторных работах проводится в виде устных опросов – «защита» по итогам лабораторных работ. Оценивается ход лабораторных работ, достигнутые результаты, качество оформления отчета, своевременность сдачи.

11.4. Самостоятельная работа студента

Для успешного усвоения дисциплины необходимо не только посещать аудиторные занятия, но и вести активную самостоятельную работу. При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- изучить рекомендованную основную и дополнительную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- использовать для самопроверки материала оценочные средства.

11.5. Методические рекомендации для преподавателей

Основные принципы обучения

1. Цель обучения – развить мышление, выработать мировоззрение; познакомить с идеями и методами науки; научить применять принципы и законы для решения простых и нестандартных задач.

2. Обучение должно органически сочетаться с воспитанием. Нужно развивать в студентах волевые качества и трудолюбие. Ненавязчиво, к месту прививать элементы культуры поведения. В частности, преподаватель должен личным примером воспитывать в студентах пунктуальность и уважение к чужому времени. Недопустимо преподавание односеместровой учебной дисциплины превращать в многосеместровое. Возникшая академическая задолженность должна быть ликвидирована в период следующего семестра до начала зачетной недели.

3. Обучение должно быть не пассивным (сообщим студентам некоторый объем информации, расскажем, как решаются те или иные задачи), а активным. Нужно строить обучение так, чтобы в овладении материалом основную роль играла память логическая, а не формальная. Запоминание должно достигаться через глубокое понимание.

4. Одно из важнейших условий успешного обучения – умение организовать работу студентов.

5. Отношение преподавателя к студентам должно носить характер доброжелательной требовательности. Для стимулирования работы студентов нужно использовать поощрение, одобрение, похвалу, но не порицание (порицание может применяться лишь как исключение). Преподаватель должен быть для студентов доступным.

6. Необходим регулярный контроль работы студентов. Правильно поставленный, он помогает им организовать систематические занятия, а преподавателю достичь высоких результатов в обучении.

7. Важнейшей задачей преподавателей, ведущих занятия по дисциплине, является выработка у студентов осознания необходимости и полезности знания дисциплины как теоретической и практической основы для изучения профильных дисциплин.

8. С целью более эффективного усвоения студентами материала данной дисциплины рекомендуется при проведении лекционных, практических и лабораторных занятий использовать современные технические средства обучения, а именно презентации лекций, наглядные пособия в виде схем приборов, деталей и конструкций приборов, компьютерное тестирование.

9. Для более глубокого изучения предмета и подготовки ряда вопросов (тем) для самостоятельного изучения по разделам дисциплины преподаватель предоставляет студентам необходимую информацию о использовании учебно-методического обеспечения: учебниках, учебных пособиях, сборниках примеров и задач и описание лабораторных работ, наличии Интернет-ресурсов.

При текущем контроле рекомендуется использовать компьютерное или бланковое тестирование, контрольные коллоквиумы или контрольные работы.

Контрольное (итоговое) тестирование включает в себя задания по всем темам раздела рабочей программы дисциплины.

10. Цель лекции – формирование у студентов ориентировочной основы для последующего усвоения материала методом самостоятельной работы. Содержание лекции должно отвечать следующим дидактическим требованиям:

- и
зложение материала от простого к сложному, от известного к неизвестному;
- л
огичность, четкость и ясность в изложении материала;
- в
озможность проблемного изложения, дискуссии, диалога с целью активизации деятельности студентов;
- о
пора смысловой части лекции на подлинные факты, события, явления, статистические данные;
- т
есная связь теоретических положений и выводов с практикой и будущей профессиональной деятельностью студентов.

Преподаватель, читающий лекционные курсы, должен знать существующие в педагогической практике варианты лекций, их дидактические и воспитывающие возможности, а также их место в структуре процесса обучения.

11. При проведении аттестации студентов важно всегда помнить, что систематичность, объективность, аргументированность – главные принципы, на которых основаны контроль и оценка знаний студентов. Знание критериев оценки знаний обязательно для преподавателя и студента.

Организация лабораторного практикума

Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении дисциплины. Каждый студент за один семестр должен выполнить по индивидуальному графику 5 лабораторных работ, указанных в «маршрутном» листе. Маршрутный лист составляет лектор потока. Маршрутный лист выдается студенту за неделю до начала лабораторного практикума.

Все студенты перед началом работы в лаборатории проходят инструктаж по технике безопасности. Каждый студент в специальном журнале ставит свою подпись о том, что он прослушал инструктаж по технике безопасности работы в лаборатории и обязуется выполнять все пункты инструкции по технике безопасности.

1. Студенты не допускаются к работе в лаборатории в верхней одежде и при отсутствии белого халата.

2. Студент допускается к выполнению работы только после «допуска», т.е. проверки преподавателем готовности студента.

Готовность студента к выполнению лабораторной работы состоит в следующем:

а) подготовлена текущая работа, подготовка включает: название работы, теоретическое введение, рабочие формулы;

3. Студент не допускается к выполнению работы, если:

а) отсутствует лабораторный журнал или не подготовлен протокол,

б) студент не знает теории работы в рамках теоретического введения в практикуме;

Однако до окончания лабораторного занятия студент, не получивший допуск, работает в лаборатории, устраняя допущенные недоработки.

4. Студентам, пропустившим занятия по уважительным причинам (имеется допуск из деканата), предоставляется возможность ее выполнения во время указанное ведущим преподавателем. Студентам, пропустившим занятия по неуважительным причинам, предоставляется возможность ее выполнения в зачетную неделю на «дублерском» занятии во время указанное ведущим преподавателем. Студенты, нуждающиеся в дополнительной подготовке, могут воспользоваться услугами Центра дополнительного образования и профессиональной подготовки.

5. В течение одного занятия, как правило, допускается выполнение не более одной лабораторной работы.

6. Не допускается совместная работа 2-х и большего числа студентов за одной установкой, если это не предусмотрено методическими указаниями к выполнению данной работы.

7. На титульном листе лабораторного журнала должны быть указаны фамилия и инициалы студента, код учебной группы.

Выводы по лабораторной работе

8. Прием «защиты» по лабораторной работе заключается в проверке:

а) результатов работы,

б) достоверности расчетов и их соответствия измерениям,

в) правильности построения графиков,

г) оформления работы и выводов.

Выполненная работа отмечается в журнале студента подписью преподавателя и простановкой даты. Работа считается зачтенной, если на странице, где начинается ее описание, имеется 3 подписи преподавателя: за «допуск», «выполнение» и «защита» с указанием даты. После выполнения и защиты всех лабораторных работ преподаватель в журнале студента делает запись: «Все лабораторные работы, предусмотренные маршрутным листом, выполнены и защищены», ставит подпись и дату.

Правила работы преподавателей в лаборатории в зачетную неделю

1. К выполнению работ допускаются студенты, которым лектор или ведущий преподаватель предоставил допуск.

2. Дежурный преподаватель делает отметку о выполнении лабораторной работы в журнале студента и в журнале учета выполненных студентами лабораторных работ.

С согласия ведущего преподавателя студент может защитить работу дежурному преподавателю, проводившему занятия. Студент, не успевший выполнить работу на занятии, приглашается для ее выполнения повторно.

3. Лабораторные работы, выполненные в течение семестра, принимает тот преподаватель, который проводил занятия с группой в течение семестра. В случае отсутствия по уважительной причине этого преподавателя на зачетной неделе, зачет по лаборатории принимает лектор. При отсутствии лектора – зав. кафедрой.

4. Во время проведения лабораторных работ учебно-вспомогательный персонал лаборатории работает под руководством ведущих занятий преподавателей и зав. лабораториями.

11.6. Методические указания для студентов

По подготовке к лекционным занятиям

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления теоретических знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет. Студентам необходимо:

1. перед каждой лекцией просматривать рабочую программу дисциплины;
2. перед следующей лекцией необходимо просмотреть по конспекту материал предыдущей.

При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале не удалось, необходимо обратиться к лектору или к преподавателю на практических занятиях. Не оставляйте «белых пятен» в освоении материала!

По подготовке к лабораторному практикуму

1. Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении курса РРС. Каждый студент за один семестр должен выполнить по индивидуальному графику 5 (если специально не оговорено) лабораторных работ, указанных в «маршрутном» листе. График работ студент получает за неделю до начала лабораторного практикума.

2. Каждый студент перед началом семестра получает полный комплект литературы - набор учебных пособий, в которых помещены описания лабораторных работ. Инструкции по лабораторным работам, отсутствующим в учебных пособиях, имеются в читальном зале библиотеке и в соответствующей лаборатории на кафедре и каждый студент может получить ее во временное пользование. Описание каждой лабораторной работы содержит достаточно проработанное теоретическое введение, основные расчетные формулы и формулы расчета погрешности, подробное описание лабораторной установки, сценарий проведения лабораторной работы, виды таблиц, для внесения в них результатов измерений, контрольные вопросы, дающие студенту возможность осуществить самоконтроль уровня своей подготовки к работе.

3. Студент допускается к выполнению работы только после «допуска», т.е. проверки преподавателем готовности студента. Готовность студента к выполнению лабораторной работы состоит в следующем:

- а) в протоколе имеется описание текущей лабораторной работы: название работы, теоретическое введение, перечень заданий и таблицы для записи результатов;
- б) знание эксперимента и теории данной работы в рамках описания работы в практикуме и учебнике;
- в) знание правил техники безопасности при работе с приборами и оборудованием, используемым в данной работе.

Студент не допускается к выполнению работы, если:

- а) отсутствует лабораторный журнал или не подготовлен протокол,
- б) студент не знает теории работы в рамках теоретического введения в практикуме и не представляет;

Однако до окончания лабораторного занятия студент, не получивший допуск, работает в лаборатории, устраняя допущенные недоработки.

4. Студентам, пропустившим занятия по уважительным причинам (имеется допуск из деканата), предоставляется возможность ее выполнения во время указанное ведущим преподавателем. Студентам, пропустившим занятия по неуважительным причинам, предоставляется возможность ее выполнения в зачетную неделю на «дублиерском» занятии во время, указанное ведущим преподавателем.

5. В течение одного занятия допускается выполнение не более одной лабораторной работы.

6. Не допускается совместная работа 2-х и большего числа студентов за одной установкой, если это не предусмотрено методическими указаниями к выполнению данной работы.

8. На титульном листе лабораторного журнала должны быть указаны фамилия и инициалы студента, код учебной группы. Схемы и графики выполняются с использованием компьютера. При оформлении работы необходимо выделять страницы для расчетов. На расчетных страницах должны обязательно присутствовать рабочие формулы с подстановкой результатов прямых измерений и физических констант в одной системе единиц. На этих же страницах производится расчет погрешностей. Оформление работы завершается написанием выводов.

Работа считается зачтенной, если на странице, где начинается ее описание, имеется 3 подписи преподавателя: за «допуск», «выполнение» и «защиту» с указанием даты.

По работе с литературой

В рабочей программе дисциплины представлен список основной и дополнительной литературы – это учебники, учебно-методические пособия или указания. Дополнительная литература – учебники, монографии, сборники научных трудов, журнальные и газетные статьи, различные справочники, энциклопедии, Интернет-ресурсы.

Любая форма самостоятельной работы студента (подготовка к семинарскому занятию, докладу и т.п.) начинается с изучения соответствующей литературы как в библиотеке / электронно-библиотечной системе, так и дома. Изучение указанных источников расширяет границы понимания предмета дисциплины.

При работе с литературой выделяются следующие виды записей. Конспект – краткая схематическая запись основного содержания научной работы. Целью является не переписывание произведения, а выявление его логики, системы доказательств, основных выводов. Хороший конспект должен сочетать полноту изложения с краткостью. Цитата – точное воспроизведение текста. Заключается в кавычки. Точно указывается страница источника. Тезисы – концентрированное изложение основных положений прочитанного материала. Аннотация – очень краткое изложение содержания прочитанной работы. Резюме – наиболее общие выводы и положения работы, ее концептуальные итоги.

11.7. Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Профессорско-преподавательский состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

Предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования).

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Лабораторные работы выполняются методом вычислительного эксперимента.

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов при тестировании с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

12. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Информационную поддержку освоения дисциплины осуществляет библиотека Института, которая обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда на 01.03.2021 г составляет более 405 000 экз.

Библиотека располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. Библиотека обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Института и Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

12.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

а) основная литература

Основная литература	Режим доступа	Обеспеченность
Теория автоматического управления / М. М. Савин, В. С. Елесуков, О. Н. Пятинина ; ред. В. И. Лачин. - Ростов н/Д : Феникс, 2007. - 469 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
Теория линейных систем автоматического регулирования и управления [Текст] : учеб. пособ. для втузов / Е. П. Попов . - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Наука, 1989. - 304 с	Библиотека НИ РХТУ	Да
Ким, Д. П. Теория автоматического управления. Многомерные, нелинейные, оптимальные и адаптивные системы : учебник и практикум для вузов / Д. П. Ким. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 441 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00975-0. — Текст : электронный //	Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/491183 (дата обращения: 20.06.2023).	Да

б) дополнительная литература

Основная литература	Режим доступа	Обеспеченность
Ким, Д. П. Теория автоматического управления : учебник и практикум для вузов / Д. П. Ким. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 276 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-9294-6. — Текст : электронный //	Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/489509 (дата обращения: 20.06.2023).	Да
Ягодкина, Т. В. Теория автоматического управления : учебник и практикум для вузов /	Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/489520 (дата	Да

Т. В. Ягодкина, В. М. Беседин. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 470 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-06483-4. — Текст : электронный //	обращения: 20.06.2023).	
Толпегин, О. А. Методы оптимального управления : учебник и практикум для вузов / О. А. Толпегин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 234 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-13534-3. — Текст : электронный //	Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/491259 (дата обращения: 20.06.2023).	

12.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

Методические рекомендации по выполнению лабораторных работ.

12.3. Информационные и информационно-образовательные ресурсы

Ресурсы информационно–телекоммуникационной сети Интернет:

- 1.<http://bookfi.org/g/> - BookFinder. Самая большая электронная библиотека рунета. Поиск книг и журналов
- 2.<http://www.rsl.ru> - Российская Государственная Библиотека
- 3.<http://www.gpntb.ru> - Государственная публичная научно-техническая библиотека России
- 4.<http://lib.msu.ru> - Научная библиотека Московского государственного университета
- 5.<http://window.edu.ru> - Полнотекстовая библиотека учебных и учебно-методических материалов
- 6.<http://www.fips.ru/cdffi/fips2009.dll> - Сайт ФИПС. Информация о патентах
- 7.<http://findebookee.com/> - поисковая система по книгам
- 8.<http://elibrary.ru> - Научная электронная библиотека.

При реализации образовательного процесса используются следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

ЭЭБС «Издательство «Лань» (договор № 33.03-Р-3.1-5182/2022 от 26.09.2022г.; договор № 33.03-Л-3.1-5181/2022 от 26.09.2022г. Срок действия с 26.09.2022г. по 25.09.2023г.) - <https://e.lanbook.com/>

ЭБС «Электронное издательство ЮРАЙТ» (договор № 33.03-Л-3.1-6138/2023 от 20.04.2023г. Срок действия с 20.04.2023г. по 19.04.2024г.) - <https://urait.ru/>

ЭБС «ZNANIUM» (договор № 769 эбс / 33.02-Р-3.1-6158/2023 ИКЗ

2217707072637770701001000900115814244 от 24.04.2023г. Срок действия с 24.04.2023г. по 23.04.2024г.) - <https://znanium.com/>

ЭБС «Консультант студента» (договор № 818КС/01-2023/33.02-Л-3.1-6152/2023 от 26.04.2023г. Срок действия с 26.04.2023г. по 25.04.2024г.) - [https:// studentlibrary.ru/](https://studentlibrary.ru/)

Научная электронная библиотека «КиберЛенинка» - <https://cyberleninka.ru/>

Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU - <https://elibrary.ru/>

13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «*Оптимальные системы управления*» проводятся в форме аудиторных, лабораторных занятий и самостоятельной работы обучающегося.

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные

компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспеченные доступом в электронную информационно-образовательную среду Института, помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Приспособленность помещений для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья
Лекционная аудитория (108 учебный корпус 1, Трудовые Резервы, 29)	Учебная мебель, доска. Презентационная техника: ноутбук, проектор, экран (постоянное место хранения: ауд.109а)	приспособлено (аудитория на первом этаже)
Аудитория для практических и лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, проведения текущего контроля и промежуточной аттестации (310, учебный корпус 1, Трудовые Резервы, 29)	Учебная мебель, доска Презентационная техника: ноутбук, проектор, экран	приспособлено* для слабослышащих, слабослышащих и иных видов соматических заболеваний и лиц с ОВЗ
Аудитория для лиц с ограниченными возможностями и самостоятельной работы студентов (107 учебный корпус 1, Трудовые Резервы, 29)	Учебная мебель, доска ПК (2шт) Доступ в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога НИ РХТУ, системе управления учебными курсами Moodle	приспособлено (аудитория на первом этаже, отсутствие порогов)

13.1. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:

Компьютер процессор Intel Pentium ® Gold 4 ГГц, с оперативной памятью 8 Гбайт, жестким диском 460 Гбайт с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, с неограниченным доступом в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога Института, системе управления учебными курсами Moodle, учебно-методическим материалам.

Ноутбук Fujitsu Lifebook Intel Pentium (R) 2,2 ГГц, память 512 Мбайт, диск 56 Гбайт

Настольный *проектор* Benq MX503, разрешение XGA (1024x768), регулируемое фокусное расстояние 2,56-2,8м, лампа 190Вт.

Мобильный *экран* на штативе Lumien EcoView 150x150см

Лазерный *принтер* HP P1005, черно-белый, формат А4.

13.2. Программное обеспечение

Название	Назначение	Тип лицензии
MS Windows 10 Pro	Операционная систем	коммерческая
MS Office 2019 Standart	Офисный пакет	коммерческая
CorelDRAW Graphics Suite 2021	Графический редактор	коммерческая
DocsVision 5.5 клиент	Клиент системы документооборота	коммерческая
Autodesk AutoCAD 2021	CAD	коммерческая
Kaspersky Endpoint Security for Windows	Защита рабочих станций	коммерческая 22.08.2022 — 05.09.2023
3S CoDeSys V2.3.9.41	SCADA система	демо-версия
TraceMode 6.10.1	SCADA система	демо-версия
MotorTester 10.4.1	Для проверки двигателей	демо-версия
SimInTech	Моделирование динамических систем	демо-версия
Apache NetBeans	IDE	open source

MS Visual Studio Community Edition	IDE	free
Scilab 6.1.1	Математические вычисления	open source
Oracle VM VirtualBox	Среда виртуализации	free

14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Раздел 1. Представление динамики объектов управления в векторно-матричной форме	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - базовую терминологию, относящуюся к теории оптимального управления; - постановки задачи синтеза оптимальных систем управления; - методы перехода от дифференциальных уравнений в пространство состояний; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - применять критерии полной управляемости и полной наблюдаемости линейных систем управления; - находить оптимальное управление с использованием модальных регуляторов - находить оптимальное управление на основе уравнения Риккати и Ляпунова <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методиками синтеза систем оптимального управления; - выбором оптимального алгоритма синтеза системы управления; - проводить расчет оптимальных регуляторов для обеспечения заданных свойств систем; 	Защита лабораторной работы
Раздел 2. Понятие управляемости и наблюдаемости		Защита лабораторной работы
Раздел 3. Синтез модальных регуляторов		Защита лабораторной работы
Раздел 4. Аналитическое конструирование оптимальных регуляторов		Защита лабораторной работы

АННОТАЦИЯ
рабочей программы дисциплины
Б1.В.ДВ.02.01 Оптимальные системы управления

1. Общая трудоемкость (з.е./ак. час): **3/108**. Форма промежуточного контроля: зачет. Дисциплина изучается на 3 курсе в 5 семестре.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.В.ДВ.02.01 Оптимальные системы управления относится к Части, формируемой участниками образовательных отношений, Дисциплины по выбору Б1.В.ДВ.2

Дисциплина базируется на дисциплинах (модулях): Высшая математика, Теория автоматического управления и является основой для последующих дисциплин: Моделирование систем и процессов.

3. Цель и задачи изучения дисциплины

Целью освоения дисциплины является обеспечение базовой подготовки студентов в области функционирования, моделирования и синтеза систем оптимального управления

Задачи преподавания дисциплины:

- приобретение знаний о постановке задачи синтеза систем оптимального управления;
- приобретение и формирование навыков выбора оптимального алгоритма синтеза системы управления;
- приобретение и формирование навыков проведения расчета оптимальных регуляторов для обеспечения заданных свойств систем.

4. Содержание дисциплины

Раздел 1. Представление динамики объектов управления в векторно-матричной форме

Область применения оптимальных систем управления. Этапы синтеза оптимальных систем управления. Связь между передаточной функцией системы и ее уравнениями состояния. Уравнение состояния объекта в нормализованной форме. Переход от дифференциальных уравнений объектов вида $m = 0$, $m = n$ и $0 < m < n$ в пространство состояний.

Раздел 2. Понятие управляемости и наблюдаемости

Понятие управляемости и наблюдаемости, критерии полной управляемости и наблюдаемости для многомерных и одномерных объектов управления. Постановка задачи оценивания состояния. Синтез наблюдателей состояния полного и пониженного порядка.

Раздел 3. Синтез модальных регуляторов

Постановка задачи синтеза модальных регуляторов. Синтез одномерных модальных регуляторов. Модальное управление по промежуточным координатам объекта управления. Модальное управление по выходной координате объекта управления.

Раздел 4. Аналитическое конструирование оптимальных регуляторов

Решение задачи АКОР методом классического вариационного исчисления. Синтез оптимальных регуляторов по уравнению Риккати. Аналитическое конструирование регуляторов с использованием принципа обобщенной работы А.А. Красовского. Уравнение Ляпунова.

5. Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы

В результате освоения ООП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими компетенциями:

– Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения

Задача профессиональной деятельности	Объект или область знания	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК	Основание (профессиональный стандарт, анализ опыта) Обобщенные трудовые функции
Тип задач профессиональной деятельности – производственно-технологический;				

Организация и проведение мероприятий по автоматизации и управлению химико-технологическими процессами реализуемых на оборудовании непрерывного и полунепрерывного и периодического и действия	Разработка средств автоматизации для сложных химико-технологических процессов	ПК-2. Разработка средств автоматизации для сложных технологических процессов	ПК-2.4. Реализация схемы автоматизированного и автоматического управления сложным технологическим процессом ПК-2.5. Проверка эффективности реализованной схемы автоматизированного и автоматического управления сложным технологическим процессом	Профессиональный стандарт № 40.079 СПЕЦИАЛИСТ ПО АВТОМАТИЗАЦИИ И МЕХАНИЗАЦИИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ ТЕРМИЧЕСКОГО ПРОИЗВОДСТВА, Утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 21.04.2022 № 235н. (код 40.079, уровень квалификации 6, В/02.6) Разработка средств автоматизации для сложных технологических процессов термической и химико-термической обработки.
---	---	--	--	--

и результатами обучения по дисциплине:

Знать:

- базовую терминологию, относящуюся к теории оптимального управления;
- постановки задачи синтеза оптимальных систем управления;
- методы перехода от дифференциальных уравнений в пространство состояний;

Уметь:

- применять критерии полной управляемости и полной наблюдаемости линейных систем управления;
- находить оптимальное управление с использованием модальных регуляторов
- находить оптимальное управление на основе уравнения Риккати и Ляпунова

Владеть:

- методиками синтеза систем оптимального управления;
- выбором оптимального алгоритма синтеза системы управления;
- проводить расчет оптимальных регуляторов для обеспечения заданных свойств систем;

6. Виды учебной работы и их объем

Семестр 5

Вид учебной работы	Объем		в том числе в форме практической подготовки	
	з.е.	акад. ч.	з.е.	акад. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	3	108		
Контактная работа - аудиторные занятия:	1,45	52,2		
Лекции	0,944	34		
Лабораторные работы (ЛР)	0,5	18	0,5	18
Контроль аттестации	0,006	0,2		
Самостоятельная работа	1,55	55,8		
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	0,883	31,8		
Подготовка к лабораторным работам	0,667	24		
Форма (ы) контроля:	Зачет			

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Нормативные документы, используемые при разработки рабочей программы дисциплины

Нормативную правовую базу разработки рабочей программы дисциплины составляют:
Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с учетом дополнений и изменений);

Федеральный закон от 31.07.2020 г №304-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся»;

«Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования — программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры», утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 05.04.2017 г № 301;

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 9 августа 2021 г. № 730 (Зарегистрировано в Минюсте России 3 сентября 2021 г. № 64887) (далее – стандарт);

Положение о практической подготовке обучающихся, утвержденное приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации и Министерства просвещения Российской Федерации от 5 августа 2020 г. № 885/390 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 11 сентября 2020 г., регистрационный № 59778);

Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 27 ноября 2015 № 1383 "Об утверждении Положения о практике обучающихся, осваивающих основные профессиональные образовательные программы высшего образования" зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 18 декабря 2015 г., регистрационный № 40168);

Методические рекомендации по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн)

Устав ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И. Менделеева;

Положение о Новомосковском институте (филиале) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Локальные нормативные акты Новомосковского института (филиала) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Положение о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятым решением Ученого совета НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019;

Положение об электронной информационно-образовательной среде Новомосковского института (филиала) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»

Основная профессиональная образовательная программа (далее – Программа, ОПОП) составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 9 августа 2021 г. № 730 (Зарегистрировано в Минюсте России 3 сентября 2021 г. № 64887), рекомендациями Учебно-методической комиссии НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой Автоматизация производственных процессов НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева (далее – Институт). Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение 1 семестра.

Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в Институте системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий полностью или частично.

2. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является обеспечение базовой подготовки студентов в области функционирования, моделирования и синтеза синергетических систем управления

Задачи преподавания дисциплины:

- приобретение знаний о постановке задачи синтеза синергетических систем управления;
- приобретение и формирование навыков выбора оптимального алгоритма синтеза синергетических систем управления;
- приобретение и формирование навыков проведения расчета алгоритмов синергетического управления для обеспечения заданных свойств систем.

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина Б1.В.ДВ.02.02 Синергетических систем управления относится к Части, формируемой участниками образовательных отношений, Дисциплины по выбору Б1.В.ДВ.2

Дисциплина базируется на дисциплинах (модулях): Высшая математика, Теория автоматического управления и является основой для последующих дисциплин: Моделирование систем и процессов.

4. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих компетенций:

– **Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения**

Задача профессиональной деятельности	Объект или область знания	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК	Основание (профессиональный стандарт, анализ опыта) Обобщенные трудовые функции
Тип задач профессиональной деятельности – производственно-технологический;				
Организация и проведение мероприятий по автоматизации и управлению химико-технологическими процессами реализуемых на оборудовании непрерывного полунепрерывного и периодического и действия	Разработка средств автоматизации для сложных химико-технологических процессов	ПК-2. Разработка средств автоматизации для сложных технологических процессов	ПК-2.4. Реализация схемы автоматизированного и автоматического управления сложным технологическим процессом ПК-2.5. Проверка эффективности реализованной схемы автоматизированного и автоматического управления сложным технологическим процессом	Профессиональный стандарт № 40.079 СПЕЦИАЛИСТ ПО АВТОМАТИЗАЦИИ И МЕХАНИЗАЦИИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ ТЕРМИЧЕСКОГО ПРОИЗВОДСТВА, Утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 21.04.2022 № 235н. (код 40.079, уровень квалификации 6, В/02.6) Разработка средств автоматизации для сложных технологических процессов термической и химико-термической обработки.

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

Знать:

- базовую терминологию, относящуюся к теории синергетических систем управления;
- постановки задачи синтеза синергетических систем управления;
- методы анализа фазовых портретов объектов управления;

Уметь:

- применять критерии полной управляемости и полной наблюдаемости для нелинейных объектов управления;

- синтезировать регуляторы методом АКАР для нелинейных объектов 1-го порядка
- синтезировать регуляторы методом АКАР для нелинейных объектов 2-го порядка

Владеть:

- методиками синтеза синергетических систем управления;
- выбором оптимального алгоритма синтеза синергетической системы управления;
- проводить расчет синергетических регуляторов для обеспечения заданных свойств систем;

5. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Семестр 5

Вид учебной работы	Объем		в том числе в форме практической подготовки	
	з.е.	акад. ч.	з.е.	акад. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	3	108		
Контактная работа - аудиторные занятия:	1,45	52,2		
Лекции	0,944	34		
Лабораторные работы (ЛР)	0,5	18	0,5	18
Контроль аттестации	0,006	0,2		

Самостоятельная работа	1,55	55,8		
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	0,883	31,8		
Подготовка к лабораторным работам	0,667	24		
Форма (ы) контроля:	Зачет			

6. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	ак. часов								
		Всего	в т.ч. в форме практ. подг.	Лекции	в т.ч. в форме практ. подг.	Прак. зан.	в т.ч. в форме практ. подг.	Лаб. работы	в т.ч. в форме практ. подг.	Сам. работа
1	Основы синтеза синергетических систем управления.	20	4	6	6	–	–		4	14
2	Понятие управляемости и наблюдаемости в нелинейных системах	26	4	6	6	–	–	6	4	14
3	Аналитическое конструирование агрегатированных регуляторов для нелинейных объектов 1-го порядка	30	4	10	10	–	–	6	4	14
4	Аналитическое конструирование агрегатированных регуляторов для нелинейных объектов 2-го порядка	31,8	6	12	12	–	–	6	6	13,8
	Часы на контроль (Кат)	0,2								
	Итого	108	18	34	–	–	–	18	18	55,8

6.2. Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Основы синтеза синергетических систем управления.

Основные понятия синергетики. Синергетика и процессы управления. Концептуальные положения синергетической теории управления. Фазовые портреты нелинейных систем управления. Фазовый поток в диссипативных системах. Аттракторы в нелинейных диссипативных системах. Свойства эквивалентности в системах управления.

Раздел 2. Понятие управляемости и наблюдаемости в нелинейных системах

Понятие управляемости и наблюдаемости, критерии полной управляемости и наблюдаемости для многомерных и одномерных нелинейных объектов управления.

Раздел 3. Аналитическое конструирование агрегатированных регуляторов для нелинейных объектов 1-го порядка

Задача АКАР для нелинейных объектов 1-го порядка. Понятие сопровождающих функционалов. Аналитическая форма закона управления. Функциональные уравнения. Понятие инвариантного многообразия.

Раздел 4. Аналитическое конструирование агрегатированных регуляторов для нелинейных объектов 2-го порядка

Задача АКАР для нелинейных объектов 2-го порядка. Понятие сопровождающих функционалов. Аналитическая форма закона управления. Функциональные уравнения. Понятие инвариантного многообразия.

7. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	В результате освоения дисциплины студент должен:	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3	Раздел 4
	<i>Знать:</i>				

	- базовую терминологию, относящуюся к теории синергетических систем управления;	+	+	+	+
	- постановки задачи синтеза синергетических систем управления;	+	+	+	+
	- методы анализа фазовых портретов объектов управления;	+	+	+	+
	Уметь:				
	- применять критерии полной управляемости и полной наблюдаемости для нелинейных объектов управления;	+	+	+	+
	- синтезировать регуляторы методом АКАР для нелинейных объектов 1-го порядка	+	+	+	+
	- синтезировать регуляторы методом АКАР для нелинейных объектов 2-го порядка	+	+	+	+
	Владеть:				
	- методиками синтеза синергетических систем управления;	+	+	+	+
	- выбором оптимального алгоритма синтеза синергетической системы управления;	+	+	+	+
	- проводить расчет синергетических регуляторов для обеспечения заданных свойств систем;	+	+	+	+

В результате освоения дисциплины студент должен овладеть следующими компетенциями:

	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3	Раздел 4
1	ПК-2. Разработка средств автоматизации для сложных технологических процессов	ПК-2.4. Реализация схемы автоматизированного и автоматического управления сложным технологическим процессом	+	+	+	+
		ПК-2.5. Проверка эффективности реализованной схемы автоматизированного и автоматического управления сложным технологическим процессом	+	+	+	+

8. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

8.1. Практические занятия

Практические занятия не предусмотрены рабочей программой дисциплины

8.2. Лабораторные занятия

Выполнение лабораторного практикума способствует закреплению учебного материала, изучаемого в дисциплине «*Синергетических систем управления*», позволяет освоить критерии управляемости и наблюдаемости для нелинейных объектов управления, методы синтеза оптимальных регуляторов методом АКАР для нелинейных объектов управления.

Лабораторные работы и разделы, которые они охватывают

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Часы
1	Раздел 2	Оценка управляемости и наблюдаемости заданного объекта управления.	6
2	Раздел 3	Аналитическое конструирование агрегатированных регуляторов для нелинейных объектов 1-го порядка	6
3	Раздел 4	Аналитическое конструирование агрегатированных регуляторов для нелинейных объектов 2-го порядка	6

9. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Самостоятельная работа проводится с целью освоения знаний и умений по дисциплине и предусматривает:

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базах Web of Science, Scopus, Chemical Abstracts, РИНЦ;
- посещение отраслевых выставок и семинаров;
- участие в семинарах, конференциях, проводимых в Институте по тематике дисциплины;
- подготовку к выполнению контрольных работ по материалу лекционного курса;
- подготовку к защите лабораторного практикума (5 семестр) по дисциплине.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам надо осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение

пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

10. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Оценочные материалы представлены в виде отдельного документа – Фонда оценочных средств, являющегося неотъемлемой частью рабочей программы дисциплины.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) — русский. Для всех видов аудиторных занятий «час» устанавливается продолжительностью 45 минут. Зачетная единица составляет 27 астрономических часов или 36 академических час. Через каждые 45 мин контактной работы делается перерыв продолжительностью 5 мин, а после двух час контактной работы делается перерыв продолжительностью 10 мин.

Сетевая форма реализации программы дисциплины не используется.

Обучающийся имеет право на зачет результатов обучения по дисциплине, если она освоена им при получении среднего профессионального образования и (или) высшего образования, а также дополнительного образования (при наличии) (далее - зачет результатов обучения). Зачтенные результаты обучения учитываются в качестве результатов промежуточной аттестации в установленном в Институте порядке.

11.1. Образовательные технологии

Образовательный процесс при освоении дисциплины основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Возможна реализация ОПОП с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и семинарскими (практическими) занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде. При проведении учебных занятий обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, преподавание дисциплин (модулей) в форме курсов, составленных на основе результатов научных исследований, проводимых организацией, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

11.2. Лекции

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов содержания дисциплины.

На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс обеспечивает более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется среднестатистическому студенту на самостоятельное изучение материала.

11.3. Лабораторные работы

Лабораторный практикум начинается с ознакомления с техникой безопасности.

По каждой лабораторной работе студент оформляет письменный отчет. Текущий контроль на лабораторных работах проводится в виде устных опросов – «защита» по итогам лабораторных работ. Оценивается ход лабораторных работ, достигнутые результаты, качество оформления отчета, своевременность сдачи.

11.4. Самостоятельная работа студента

Для успешного усвоения дисциплины необходимо не только посещать аудиторные занятия, но и вести активную самостоятельную работу. При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- изучить рекомендованную основную и дополнительную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- использовать для самопроверки материала оценочные средства.

11.5. Методические рекомендации для преподавателей

Основные принципы обучения

1. Цель обучения – развить мышление, выработать мировоззрение; познакомить с идеями и методами науки; научить применять принципы и законы для решения простых и нестандартных задач.

2. Обучение должно органически сочетаться с воспитанием. Нужно развивать в студентах волевые качества и трудолюбие. Ненавязчиво, к месту прививать элементы культуры поведения. В частности, преподаватель должен личным примером воспитывать в студентах пунктуальность и уважение к чужому времени. Недопустимо преподавание односеместровой учебной дисциплины превращать в многосеместровое. Возникшая академическая задолженность должна быть ликвидирована в период следующего семестра до начала зачетной недели.

3. Обучение должно быть не пассивным (сообщим студентам некоторый объем информации, расскажем, как решаются те или иные задачи), а активным. Нужно строить обучение так, чтобы в овладении материалом основную роль играла память логическая, а не формальная. Запоминание должно достигаться через глубокое понимание.

4. Одно из важнейших условий успешного обучения – умение организовать работу студентов.

5. Отношение преподавателя к студентам должно носить характер доброжелательной требовательности. Для стимулирования работы студентов нужно использовать поощрение, одобрение, похвалу, но не порицание (порицание может применяться лишь как исключение). Преподаватель должен быть для студентов доступным.

6. Необходим регулярный контроль работы студентов. Правильно поставленный, он помогает им организовать систематические занятия, а преподавателю достичь высоких результатов в обучении.

7. Важнейшей задачей преподавателей, ведущих занятия по дисциплине, является выработка у студентов осознания необходимости и полезности знания дисциплины как теоретической и практической основы для изучения профильных дисциплин.

8. С целью более эффективного усвоения студентами материала данной дисциплины рекомендуется при проведении лекционных, практических и лабораторных занятий использовать современные технические средства обучения, а именно презентации лекций, наглядные пособия в виде схем приборов, деталей и конструкций приборов, компьютерное тестирование.

9. Для более глубокого изучения предмета и подготовки ряда вопросов (тем) для самостоятельного изучения по разделам дисциплины преподаватель предоставляет студентам необходимую информацию о использовании учебно-методического обеспечения: учебниках, учебных пособиях, сборниках примеров и задач и описание лабораторных работ, наличии Интернет-ресурсов.

При текущем контроле рекомендуется использовать компьютерное или бланковое тестирование, контрольные коллоквиумы или контрольные работы.

Контрольное (итоговое) тестирование включает в себя задания по всем темам раздела рабочей программы дисциплины.

10. Цель лекции – формирование у студентов ориентировочной основы для последующего усвоения материала методом самостоятельной работы. Содержание лекции должно отвечать следующим дидактическим требованиям:

- и
зложение материала от простого к сложному, от известного к неизвестному;
- л
огичность, четкость и ясность в изложении материала;
- в
озможность проблемного изложения, дискуссии, диалога с целью активизации деятельности студентов;
- о
пора смысловой части лекции на подлинные факты, события, явления, статистические данные;
- т
есная связь теоретических положений и выводов с практикой и будущей профессиональной деятельностью студентов.

Преподаватель, читающий лекционные курсы, должен знать существующие в педагогической практике варианты лекций, их дидактические и воспитывающие возможности, а также их место в структуре процесса обучения.

11. При проведении аттестации студентов важно всегда помнить, что систематичность, объективность, аргументированность – главные принципы, на которых основаны контроль и оценка знаний студентов. Знание критериев оценки знаний обязательно для преподавателя и студента.

Организация лабораторного практикума

Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении дисциплины. Каждый студент за один семестр должен выполнить по индивидуальному графику 5 лабораторных работы, указанных в «маршрутном» листе. Маршрутный лист составляет лектор потока. Маршрутный лист выдается студенту за неделю до начала лабораторного практикума.

Все студенты перед началом работы в лаборатории проходят инструктаж по технике безопасности. Каждый студент в специальном журнале ставит свою подпись о том, что он прослушал инструктаж по технике безопасности работы в лаборатории и обязуется выполнять все пункты инструкции по технике безопасности.

1. Студенты не допускаются к работе в лаборатории в верхней одежде и при отсутствии белого халата.

2. Студент допускается к выполнению работы только после «допуска», т.е. проверки преподавателем готовности студента.

Готовность студента к выполнению лабораторной работы состоит в следующем:

а) подготовлена текущая работа, подготовка включает: название работы, теоретическое введение, рабочие формулы;

3. Студент не допускается к выполнению работы, если:

а) отсутствует лабораторный журнал или не подготовлен протокол,

б) студент не знает теории работы в рамках теоретического введения в практикуме;

Однако до окончания лабораторного занятия студент, не получивший допуск, работает в лаборатории, устраняя допущенные недоработки.

4. Студентам, пропустившим занятия по уважительным причинам (имеется допуск из деканата), предоставляется возможность ее выполнения во время указанное ведущим преподавателем. Студентам, пропустившим занятия по неуважительным причинам, предоставляется возможность ее выполнения в зачетную неделю на «дублерском» занятии во время указанное ведущим преподавателем. Студенты, нуждающиеся в дополнительной подготовке, могут воспользоваться услугами Центра дополнительного образования и профессиональной подготовки.

5. В течение одного занятия, как правило, допускается выполнение не более одной лабораторной работы.

6. Не допускается совместная работа 2-х и большего числа студентов за одной установкой, если это не предусмотрено методическими указаниями к выполнению данной работы.

7. На титульном листе лабораторного журнала должны быть указаны фамилия и инициалы студента, код учебной группы.

Выводы по лабораторной работе

8. Прием «защиты» по лабораторной работе заключается в проверке:

а) результатов работы,

б) достоверности расчетов и их соответствия измерениям,

в) правильности построения графиков,

г) оформления работы и выводов.

Выполненная работа отмечается в журнале студента подписью преподавателя и простановкой даты. Работа считается зачетной, если на странице, где начинается ее описание, имеется 3 подписи преподавателя: за «допуск», «выполнение» и «защита» с указанием даты. После выполнения и защиты всех лабораторных работ преподаватель в журнале студента делает запись: «Все лабораторные работы, предусмотренные маршрутным листом, выполнены и защищены», ставит подпись и дату.

Правила работы преподавателей в лаборатории в зачетную неделю

1. К выполнению работ допускаются студенты, которым лектор или ведущий преподаватель предоставил допуск.

2. Дежурный преподаватель делает отметку о выполнении лабораторной работы в журнале студента и в журнале учета выполненных студентами лабораторных работ.

С согласия ведущего преподавателя студент может защитить работу дежурному преподавателю, проводившему занятия. Студент, не успевший выполнить работу на занятии, приглашается для ее выполнения повторно.

3. Лабораторные работы, выполненные в течение семестра, принимает тот преподаватель, который проводил занятия с группой в течение семестра. В случае отсутствия по уважительной причине этого преподавателя на зачетной неделе, зачет по лаборатории принимает лектор. При отсутствии лектора – зав. кафедрой.

4. Во время проведения лабораторных работ учебно-вспомогательный персонал лаборатории работает под руководством ведущих занятий преподавателей и зав. лабораториями.

11.6. Методические указания для студентов

По подготовке к лекционным занятиям

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления теоретических знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет. Студентам необходимо:

1. перед каждой лекцией просматривать рабочую программу дисциплины;

2. перед следующей лекцией необходимо просмотреть по конспекту материал предыдущей.

При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале не удалось, необходимо обратиться к лектору или к преподавателю на практических занятиях. Не оставляйте «белых пятен» в освоении материала!

По подготовке к лабораторному практикуму

1. Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении курса РРС. Каждый студент за один семестр должен выполнить по индивидуальному графику 5 (если специально не оговорено) лабораторных работ, указанных в «маршрутном» листе. График работ студент получает за неделю до начала лабораторного практикума.

2. Каждый студент перед началом семестра получает полный комплект литературы - набор учебных пособий, в которых помещены описания лабораторных работ. Инструкции по лабораторным работам, отсутствующим в учебных пособиях, имеются в читальном зале библиотеке и в соответствующей лаборатории на кафедре и каждый студент может получить ее во временное пользование. Описание каждой лабораторной работы содержит достаточно проработанное теоретическое введение, основные расчетные формулы и формулы расчета погрешности, подробное описание лабораторной установки, сценарий проведения лабораторной работы, виды таблиц, для внесения в них результатов измерений, контрольные вопросы, дающие студенту возможность осуществить самоконтроль уровня своей подготовки к работе.

3. Студент допускается к выполнению работы только после «допуска», т.е. проверки преподавателем готовности студента. Готовность студента к выполнению лабораторной работы состоит в следующем:

а) в протоколе имеется описание текущей лабораторной работы: название работы, теоретическое введение, перечень заданий и таблицы для записи результатов;

б) знание эксперимента и теории данной работы в рамках описания работы в практикуме и учебнике;

в) знание правил техники безопасности при работе с приборами и оборудованием, используемым в данной работе.

Студент не допускается к выполнению работы, если:

а) отсутствует лабораторный журнал или не подготовлен протокол,

б) студент не знает теории работы в рамках теоретического введения в практикуме и не представляет;

Однако до окончания лабораторного занятия студент, не получивший допуск, работает в лаборатории, устраняя допущенные недоработки.

4. Студентам, пропустившим занятия по уважительным причинам (имеется допуск из деканата), предоставляется возможность ее выполнения во время указанное ведущим преподавателем. Студентам, пропустившим занятия по неуважительным причинам, предоставляется возможность ее выполнения в зачетную неделю на «дублерском» занятии во время, указанное ведущим преподавателем.

5. В течение одного занятия допускается выполнение не более одной лабораторной работы.

6. Не допускается совместная работа 2-х и большего числа студентов за одной установкой, если это не предусмотрено методическими указаниями к выполнению данной работы.

8. На титульном листе лабораторного журнала должны быть указаны фамилия и инициалы студента, код учебной группы. Схемы и графики выполняются с использованием компьютера. При оформлении работы необходимо выделять страницы для расчетов. На расчетных страницах должны обязательно присутствовать рабочие формулы с подстановкой результатов прямых измерений и физических констант в одной системе единиц. На этих же страницах производится расчет погрешностей. Оформление работы завершается написанием выводов.

Работа считается зачтенной, если на странице, где начинается ее описание, имеется 3 подписи преподавателя: за «допуск», «выполнение» и «защиту» с указанием даты.

По работе с литературой

В рабочей программе дисциплины представлен список основной и дополнительной литературы – это учебники, учебно-методические пособия или указания. Дополнительная литература – учебники, монографии, сборники научных трудов, журнальные и газетные статьи, различные справочники, энциклопедии, Интернет-ресурсы.

Любая форма самостоятельной работы студента (подготовка к семинарскому занятию, докладу и т.п.) начинается с изучения соответствующей литературы как в библиотеке / электронно-библиотечной системе, так и дома. Изучение указанных источников расширяет границы понимания предмета дисциплины.

При работе с литературой выделяются следующие виды записей. Конспект – краткая схематическая запись основного содержания научной работы. Целью является не переписывание произведения, а выявление его логики, системы доказательств, основных выводов. Хороший конспект должен сочетать полноту изложения с краткостью. Цитата – точное воспроизведение текста. Заключается в кавычки. Точно указывается страница источника. Тезисы – концентрированное изложение основных положений

прочитанного материала. Аннотация – очень краткое изложение содержания прочитанной работы. Резюме – наиболее общие выводы и положения работы, ее концептуальные итоги.

11.7. Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Профессорско-преподавательский состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

Предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования).

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Лабораторные работы выполняются методом вычислительного эксперимента.

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов при тестировании с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

12. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Информационную поддержку освоения дисциплины осуществляет библиотека Института, которая обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда на 01.03.2021 г составляет более 405 000 экз.

Библиотека располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. Библиотека обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Института и Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

12.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

а) основная литература

Основная литература	Режим доступа	Обеспеченность
Флек, М. Б. Управление предприятием в условиях цифровой трансформации : монография / М. Б. Флек, Е. А. Угнич. — Ростов-на-Дону : Донской ГТУ,	Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/23800	Да

2020. — 235 с. — ISBN 978-5-7890-1841-5. — Текст : электронный //	4 (дата обращения: 21.06.2023).	
Диль, В. Ф. Технология проектирования алгоритмического обеспечения нелинейных интегрированных систем управления транспортными средствами: адаптивный подход : монография / В. Ф. Диль, А. В. Данеев, В. Н. Сизых. — Иркутск : ИрГУПС, 2018. — 176 с. — ISBN 978-5-98710-3579. — Текст : электронный //	Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/157898 (дата обращения: 21.06.2023).	Да
Тяжев, А. И. Современные проблемы теории управления : учебное пособие / А. И. Тяжев. — Самара : ПГУТИ, 2019. — 33 с. — Текст : электронный //	Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/223361 (дата обращения: 21.06.2023).	Да

б) дополнительная литература

Основная литература	Режим доступа	Обеспеченность
Цымбал, В. П. Синергетическая концепция создания моделей и технологий : учебное пособие для вузов / В. П. Цымбал, П. А. Сеченов, И. А. Рыбенко. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 249 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-15011-7. — Текст : электронный //	Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/520304 (дата обращения: 21.06.2023).	Да
Кольцова, Э. М. Синергетика в химии и химической технологии : учебное пособие для вузов / Э. М. Кольцова, Л. С. Гордеев. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 295 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07044-6. — Текст : электронный //	Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/515371 (дата обращения: 21.06.2023).	Да

12.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

Методические рекомендации по выполнению лабораторных работ.

12.3. Информационные и информационно-образовательные ресурсы

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети Интернет:

1. <http://bookfi.org/g/> - BookFinder. Самая большая электронная библиотека рунета. Поиск книг и журналов
2. <http://www.rsl.ru> - Российская Государственная Библиотека
3. <http://www.gpntb.ru> - Государственная публичная научно-техническая библиотека России
4. <http://lib.msu.ru> - Научная библиотека Московского государственного университета
5. <http://window.edu.ru> - Полнотекстовая библиотека учебных и учебно-методических материалов
6. <http://www.fips.ru/cdfi/fips2009.dll> - Сайт ФИПС. Информация о патентах
7. <http://findebookee.com/> - поисковая система по книгам
8. <http://elibrary.ru> - Научная электронная библиотека.

При реализации образовательного процесса используются следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

ЭБС «Издательство «Лань» (договор № 33.03-Р-3.1-5182/2022 от 26.09.2022г.; договор № 33.03-Л-3.1-5181/2022 от 26.09.2022г. Срок действия с 26.09.2022г. по 25.09.2023г.) - <https://e.lanbook.com/>

ЭБС «Электронное издательство ЮРАЙТ» (договор № 33.03-Л-3.1-6138/2023 от 20.04.2023г. Срок действия с 20.04.2023г. по 19.04.2024г.) - <https://urait.ru/>

ЭБС «ZNANIUM» (договор № 769 эбс / 33.02-Р-3.1-6158/2023 ИКЗ 2217707072637770701001000900115814244 от 24.04.2023г. Срок действия с 24.04.2023г. по 23.04.2024г.) - <https://znanium.com/>

ЭБС «Консультант студента» (договор № 818КС/01-2023/33.02-Л-3.1-6152/2023 от 26.04.2023г. Срок действия с 26.04.2023г. по 25.04.2024г.) - <https://studentlibrary.ru/>

Научная электронная библиотека «КиберЛенинка» - <https://cyberleninka.ru/>

Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU - <https://elibrary.ru/>

13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «*Синергетические системы управления*» проводятся в форме аудиторных, лабораторных занятий и самостоятельной работы обучающегося.

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспеченные доступом в электронную информационно-образовательную среду Института, помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Приспособленность помещений для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья
Лекционная аудитория (108 учебный корпус 1, Трудовые Резервы, 29)	Учебная мебель, доска. Презентационная техника: ноутбук, проектор, экран (постоянное место хранения: ауд.109а)	приспособлено (аудитория на первом этаже)
Аудитория для практических и лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, проведения текущего контроля и промежуточной аттестации (310, учебный корпус 1, Трудовые Резервы, 29)	Учебная мебель, доска Презентационная техника: ноутбук, проектор, экран	приспособлено* для слабовидящих, слабослышащих и иных видов соматических заболеваний и лиц с ОВЗ
Аудитория для лиц с ограниченными возможностями и самостоятельной работы студентов (107 учебный корпус 1, Трудовые Резервы, 29)	Учебная мебель, доска ПК (2шт) Доступ в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога НИ РХТУ, системе управления учебными курсами Moodle	приспособлено (аудитория на первом этаже, отсутствие порогов)

13.1. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:

Компьютер процессор Intel Pentium ® Gold 4 ГГц, с оперативной памятью 8 Гбайт, жестким диском 460 Гбайт с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, с неограниченным доступом в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога Института, системе управления учебными курсами Moodle, учебно-методическим материалам.

Ноутбук Fujitsu Lifebook Intel Pentium (R) 2,2 ГГц, память 512 Мбайт, диск 56 Гбайт

Настольный *проектор* Benq MX503, разрешение XGA (1024x768), регулируемое фокусное расстояние 2,56-2,8м, лампа 190Вт.

Мобильный *экран* на штативе Lumien EcoView 150x150см

Лазерный *принтер* HP P1005, черно-белый, формат А4.

13.2. Программное обеспечение

Название	Назначение	Тип лицензии
MS Windows 10 Pro	Операционная систем	коммерческая
MS Office 2019 Standart	Офисный пакет	коммерческая
CorelDRAW Graphics Suite 2021	Графический редактор	коммерческая
DocsVision 5.5 клиент	Клиент системы документооборота	коммерческая
Autodesk AutoCAD 2021	CAD	коммерческая
Kaspersky Endpoint Security for Windows	Защита рабочих станций	коммерческая 22.08.2022 — 05.09.2023
3S CoDeSys V2.3.9.41	SCADA система	демо-версия
TraceMode 6.10.1	SCADA система	демо-версия
MotorTester 10.4.1	Для проверки двигателей	демо-версия
SimInTech	Моделирование динамических систем	демо-версия
Apache NetBeans	IDE	open source
MS Visual Studio Community Edition	IDE	free
Scilab 6.1.1	Математические вычисления	open source
Oracle VM VirtualBox	Среда виртуализации	free

14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Раздел 1. Основы синтеза синергетических систем управления.	Знать: - базовую терминологию, относящуюся к теории синергетических систем управления; - постановки задачи синтеза синергетических систем управления; - методы анализа фазовых портретов объектов управления; Уметь: - применять критерии полной управляемости и полной наблюдаемости для нелинейных объектов управления; - синтезировать регуляторы методом АКАР для нелинейных объектов 1-го порядка - синтезировать регуляторы методом АКАР для нелинейных объектов 2-го порядка Владеть: - методиками синтеза синергетических систем управления; - выбором оптимального алгоритма синтеза синергетической системы управления; - проводить расчет синергетических регуляторов для обеспечения заданных свойств систем;	Защита лабораторной работы
Раздел 2. Понятие управляемости и наблюдаемости в нелинейных системах		Защита лабораторной работы
Раздел 3. Аналитическое конструирование агрегатированных регуляторов для нелинейных объектов 1-го порядка		Защита лабораторной работы
Раздел 4. Аналитическое конструирование агрегатированных регуляторов для нелинейных объектов 2-го порядка		Защита лабораторной работы

АННОТАЦИЯ
рабочей программы дисциплины
Б1.В.ДВ.02.02 Синергетические системы управления

1. Общая трудоемкость (з.е./ ак. час): **3/108**. Форма промежуточного контроля: зачет. Дисциплина изучается на 3 курсе в 5 семестре.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.В.ДВ.02.02 Синергетические системы управления относится к Части, формируемой участниками образовательных отношений, Дисциплины по выбору Б1.В.ДВ.2

Дисциплина базируется на дисциплинах (модулях): Высшая математика, Теория автоматического управления и является основой для последующих дисциплин: Моделирование систем и процессов.

3. Цель и задачи изучения дисциплины

Целью освоения дисциплины является обеспечение базовой подготовки студентов в области функционирования, моделирования и синтеза синергетических систем управления

Задачи преподавания дисциплины:

- приобретение знаний о постановке задачи синтеза синергетических систем управления;
- приобретение и формирование навыков выбора оптимального алгоритма синтеза синергетических систем управления;
- приобретение и формирование навыков проведения расчета алгоритмов синергетического управления для обеспечения заданных свойств систем.

4. Содержание дисциплины

Раздел 1. Основы синтеза синергетических систем управления.

Основные понятия синергетики. Синергетика и процессы управления. Концептуальные положения синергетической теории управления. Фазовые портреты нелинейных систем управления. Фазовый поток в диссипативных системах. Атракторы в нелинейных диссипативных системах. Свойства эквивалентности в системах управления.

Раздел 2. Понятие управляемости и наблюдаемости в нелинейных системах

Понятие управляемости и наблюдаемости, критерии полной управляемости и наблюдаемости для многомерных и одномерных нелинейных объектов управления.

Раздел 3. Аналитическое конструирование агрегатированных регуляторов для нелинейных объектов 1-го порядка

Задача АКАР для нелинейных объектов 1-го порядка. Понятие сопровождающих функционалов. Аналитическая форма закона управления. Функциональные уравнения. Понятие инвариантного многообразия.

Раздел 4. Аналитическое конструирование агрегатированных регуляторов для нелинейных объектов 2-го порядка

Задача АКАР для нелинейных объектов 2-го порядка. Понятие сопровождающих функционалов. Аналитическая форма закона управления. Функциональные уравнения. Понятие инвариантного многообразия.

5. Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы

В результате освоения ООП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими компетенциями:

– Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения

Задача профессиональной деятельности	Объект или область знания	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК	Основание (профессиональный стандарт, анализ опыта) Обобщенные трудовые функции
Тип задач профессиональной деятельности – производственно-технологический;				

Организация и проведение мероприятий по автоматизации и управлению химико-технологическими процессами реализуемых на оборудовании непрерывного и полунепрерывного и периодического и действия	Разработка средств автоматизации для сложных химико-технологических процессов	ПК-2. Разработка средств автоматизации для сложных технологических процессов	ПК-2.4. Реализация схемы автоматизированного и автоматического управления сложным технологическим процессом ПК-2.5. Проверка эффективности реализованной схемы автоматизированного и автоматического управления сложным технологическим процессом	Профессиональный стандарт № 40.079 СПЕЦИАЛИСТ ПО АВТОМАТИЗАЦИИ И МЕХАНИЗАЦИИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ ТЕРМИЧЕСКОГО ПРОИЗВОДСТВА, Утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 21.04.2022 № 235н. (код 40.079, уровень квалификации 6, В/02.6) Разработка средств автоматизации для сложных технологических процессов термической и химико-термической обработки.
---	---	--	--	--

и результатами обучения по дисциплине:

Знать:

- базовую терминологию, относящуюся к теории синергетических систем управления;
- постановки задачи синтеза синергетических систем управления;
- методы анализа фазовых портретов объектов управления;

Уметь:

- применять критерии полной управляемости и полной наблюдаемости для нелинейных объектов управления;
- синтезировать регуляторы методом АКАР для нелинейных объектов 1-го порядка
- синтезировать регуляторы методом АКАР для нелинейных объектов 2-го порядка

Владеть:

- методиками синтеза синергетических систем управления;
- выбором оптимального алгоритма синтеза синергетической системы управления;
- проводить расчет синергетических регуляторов для обеспечения заданных свойств систем;

6. Виды учебной работы и их объем

Семестр 5

Вид учебной работы	Объем		в том числе в форме практической подготовки	
	з.е.	акад. ч.	з.е.	акад. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	3	108		
Контактная работа - аудиторные занятия:	1,45	52,2		
Лекции	0,944	34		
Лабораторные работы (ЛР)	0,5	18	0,5	18
Контроль аттестации	0,006	0,2		
Самостоятельная работа	1,55	55,8		
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	0,883	31,8		
Подготовка к лабораторным работам	0,667	24		
Форма (ы) контроля:	Зачет			

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Нормативные документы, используемые при разработки рабочей программы дисциплины

Нормативную правовую базу разработки рабочей программы дисциплины составляют:
Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с учетом дополнений и изменений);

Федеральный закон от 31.07.2020 г №304-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся»;

«Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования — программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры», утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 05.04.2017 г № 301;

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 9 августа 2021 г. № 730 (Зарегистрировано в Минюсте России 3 сентября 2021 г. № 64887) (далее – стандарт);

Положение о практической подготовке обучающихся, утвержденное приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации и Министерства просвещения Российской Федерации от 5 августа 2020 г. № 885/390 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 11 сентября 2020 г., регистрационный № 59778);

Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 27 ноября 2015 № 1383 "Об утверждении Положения о практике обучающихся, осваивающих основные профессиональные образовательные программы высшего образования" зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 18 декабря 2015 г., регистрационный № 40168);

Методические рекомендации по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенные образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн)

Устав ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И. Менделеева;

Положение о Новомосковском институте (филиале) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Локальные нормативные акты Новомосковского института (филиала) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Положение о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятым решением Ученого совета НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019;

Положение об электронной информационно-образовательной среде Новомосковского института (филиала) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»

Основная профессиональная образовательная программа (далее – Программа, ОПОП) составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 9 августа 2021 г. № 730 (Зарегистрировано в Минюсте России 3 сентября 2021 г. № 64887), рекомендациями Учебно-методической комиссии НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой Автоматизация производственных процессов НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева (далее – Институт). Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение 1 семестра.

Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в Институте системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий полностью или частично.

2. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины «Монтаж и наладка систем автоматизации» является ознакомление студентов с разработкой технической документации, связанной с профессиональной деятельностью, участием в организации приемки и освоения вводимых в эксплуатацию оборудования, технических средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления (СЭД), составлением технической документации на приобретение нового оборудования, средств и систем автоматизации, их технического оснащения, запасных частей, осуществлением подготовки технических средств к ремонту (СЭД).

Задачи преподавания дисциплины:

- освоение основ монтажа и наладки систем автоматизации;
- получение теоретических знаний и практических навыков работы с нормативными документами в области монтажа и наладки систем автоматизации;

- освоение методов и процедур монтажа и наладки систем автоматизации заданным требованиям, выбора необходимой доказательности соответствия требованиям нормативных документов;
- системное использование полученных знаний при оценке и обеспечении показателей качества монтажа и наладки систем автоматизации;
- использование современных информационных технологий при проведении оценки соответствия установленным нормам.

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина **Б1.В.ДВ.03.01 Монтаж и наладка систем автоматизации** относится к части, формируемой участниками образовательных отношений.

Дисциплина базируется на дисциплинах (модулях): «Технологические процессы автоматизированных производств», «Основы химической технологии», «Электротехника и электроника», «Теория автоматического управления», «Метрология стандартизация и сертификация», «Проектирование автоматизированных систем», «Технические измерения и приборы», «Технические средства автоматизации». Знания, умения и навыки, полученные в ходе изучения дисциплины «Монтаж и наладка систем автоматизации», являются необходимым для прохождения преддипломной практики.

4. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций**:

– **Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения**

Задача профессиональной деятельности	Объект или область знания	Код и наименование профессиональной компетенции (ПК)	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции (ИПК)	Основание (профессиональный стандарт, анализ опыта) Обобщенные трудовые функции
Тип задач профессиональной деятельности:				
Технологический тип задач				
Организация и проведение мероприятий по автоматизации и управлению химико-технологическими процессами реализуемых на оборудовании непрерывного и полунепрерывного и периодического действия	Анализ сложных технологических процессов химической технологии	ПК-1 Анализ сложных технологических процессов в химии и химической технологии	ИПК-1.1 Изучение технологического регламента разработанного организацией в соответствии с действующими нормативными документами РФ и определяющий технологический режим, порядок проведения операций технологического процесса, обеспечивающий выпуск продукции требуемого качества, а также, безопасные условия эксплуатации производства ИПК-1.2 Определение факторов сложного технологического процесса с использованием прикладных программных средств проектирования технологических процессов ИПК-1.3 Выбор технологического оборудования применяемого в технологическом процессе	ПС: 40.079 «Специалист по автоматизации и механизации технологических процессов термического производства» Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемым к выпускникам на рынке труда

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

Знать:

- методы и средства измерения эксплуатационных характеристик оборудования, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления, настройки и обслуживания; системного, инструментального и прикладного программного обеспечения данных средств и систем;
- организации диагностики технологических процессов, оборудования, средств и систем автоматизации;
- заявки на оборудование, технические средства и системы автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления, запасные части, инструкции по испытаниям и эксплуатации данных средств и систем, техническую документацию на их ремонт;

Уметь:

- выполнять работы по наладке, настройке, регулировке, опытной проверке, регламентному техническому, эксплуатационному обслуживанию оборудования, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления, средств программного обеспечения; сертификационным испытаниям изделий;

- выбирать методы и средства измерения эксплуатационных характеристик оборудования, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления, настройки и обслуживания; системного, инструментального и прикладного программного обеспечения данных средств и систем;
- составлять заявки на оборудование, технические средства и системы автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления, запасные части, инструкции по испытаниям и эксплуатации данных средств и систем, техническую документацию на их ремонт;

Владеть:

- способностью выполнять работы по наладке, настройке, регулировке, опытной проверке, регламентному техническому, эксплуатационному обслуживанию оборудования, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления, средств программного обеспечения; сертификационным испытаниям изделий;
- способностью участвовать в организации приемки и освоения вводимых в эксплуатацию оборудования;
- способностью участвовать в организации диагностики технологических процессов, оборудования, средств и систем автоматизации;
- способностью составлять заявки на оборудование, технические средства и системы автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления, запасные части, инструкции по испытаниям и эксплуатации данных средств и систем, техническую документацию на их ремонт ;
- законодательными и правовыми актами в области монтажа и наладки систем автоматизации;
- современными тенденциями совершенствования монтажа и наладки систем автоматизации в Российской Федерации и за рубежом ;
- понятийно - терминологическим аппаратом монтажа и наладки систем автоматизации;

5. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Семестр 8

Вид учебной работы	Объем		в том числе в форме практической подготовки	
	з.е.	акад. ч.	з.е.	акад. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	3	108		
Контактная работа - аудиторные занятия:				
Лекции	0,611	22		
Практические занятия (ПЗ)	0,611	22	0,611	22
Контроль аттестации	0,006	0,2		
Самостоятельная работа	1,772	63,8		
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1,772	63,8		
Форма (ы) контроля:	Зачет			

6. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	ак. часов								
		Всего	в т.ч. в форме практ. подг.	Лекции	в т.ч. в форме практ. подг.	Прак. зан.	в т.ч. в форме практ. подг.	Лаб. работы	в т.ч. в форме практ. подг.	Сам. работа
1	Раздел 1. Организация монтажных работ. Техническая документация на проведение работ и сдачи	11,8		2		2	2			7,8
2	Раздел 2. Основы монтажа полевого оборудования: измерительных преобразователей и исполнительных устройств и линий связи	16		4		4	4			8
3	Раздел 3. Основы монтажа диспетчерских пунктов и микропроцессорных систем	16		4		4	4			8

4	Раздел 4. Основы организации наладочных и пусковых работ. Поэлементная, поузловая наладка и наладка систем. Наладка полевого оборудования. Наладка исполнительных устройств	16	4	4	4			8
5	Раздел 5. Наладка регулирующих и микропроцессорных устройств	12	2	2	2			8
6	Раздел 6. Наладка систем сигнализации, защиты, блокировки	12	2	2	2			8
7	Раздел 7. Определение свойств объектов регулирования, статических и динамических характеристик звеньев САР и настроек регуляторов	12	2	2	2			8
8	Раздел 8. Проведение пусковых работ	12	2	2	2			8
9	Контроль аттестации	0,2						
10	Итого	108	22	22	22			63,8

6.2. Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Организация монтажных работ. Техническая документация на проведение работ и сдачи

Основные задачи, стоящие при организации монтажных работ. Взаимоотношения заказчика и подрядной организации. Проектная документация. Документы, сопровождающие проведение монтажных работ. Акт сдачи работ заказчику.

Раздел 2. Основы монтажа полевого оборудования: измерительных преобразователей и исполнительных устройств и линий связи

Основная техническая документация, используемая при производстве монтажа измерительных преобразователей и исполнительных устройств и линий связи. Технические требования, предъявляемые к трубным и электрическим проводкам. Документация на скрытые работы. Зануление и заземление оборудования. Особенности монтажа на взрывоопасных и пожароопасных производствах. Виды испытаний оборудования.

Раздел 3. Основы монтажа диспетчерских пунктов и микропроцессорных систем

Требования, предъявляемые к монтажу диспетчерского оборудования. Особенности монтажа микропроцессорных систем. Особенности систем заземления. Системы бесперебойного питания. Системы вентиляции. Требования техники безопасности.

Раздел 4. Основы организации наладочных и пусковых работ. Поэлементная, поузловая наладка и наладка систем. Наладка полевого оборудования. Наладка исполнительных устройств

Основы организации наладочных и пусковых работ. Поэлементная, поузловая наладка и наладка систем управления. Наладка измерительных преобразователей и функциональных устройств. Их градуировочные и статические характеристики. Учет конструктивных особенностей датчиков различных технологических параметров: температуры, давления, уровня, расхода, показателей качества и т.д. Проверка линий связи. Учет конструктивных особенностей исполнительных устройств и их принципа действия. Конструкции пневматических и электропневматических позиционеров, их наладка. Обеспечение требуемой расходной характеристики соответствующей регулировкой кинематической связи исполнительного механизма и регулирующего органа.

Раздел 5. Наладка регулирующих и микропроцессорных устройств

Наладка и проверка регулирующих устройств различных типов. Настройка рабочей точки. Тестирование микропроцессорных устройств. Конфигурирование контуров регулирования и измерения.

Раздел 6. Наладка систем сигнализации, защиты, блокировки

Документация, используемая при наладке систем сигнализации, защиты, блокировки. Используемые приборы. Техника безопасности при проведении работ в электроустановках.

Раздел 7. Определение свойств объектов регулирования, статических и динамических характеристик звеньев САР и настроек регуляторов

2	- способностью участвовать в организации приемки и освоения вводимых в эксплуатацию оборудования;	+	+	+	+	+	+	+	+
3	- способностью участвовать в организации диагностики технологических процессов, оборудования, средств и систем автоматизации;	+	+	+	+	+	+	+	+
4	- способностью составлять заявки на оборудование, технические средства и системы автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления, запасные части, инструкции по испытаниям и эксплуатации данных средств и систем, техническую документацию на их ремонт;	+	+	+	+	+	+	+	+
5	- законодательными и правовыми актами в области монтажа и наладки систем автоматизации;	+	+	+	+	+	+	+	+
6	- современными тенденциями совершенствования монтажа и наладки систем автоматизации в Российской Федерации и за рубежом ;	+	+	+	+	+	+	+	+
7	- понятийно - терминологическим аппаратом монтажа и наладки систем автоматизации;	+	+	+	+	+	+	+	+

В результате освоения дисциплины студент должен овладеть следующими компетенциями:

№	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3	Раздел 4	Раздел 5	Раздел 6	Раздел 7	Раздел 8
1	ПК-1 Анализ сложных технологических процессов в химии и химической технологии	ПК-1.1 Изучение технологического регламента разработанного организацией в соответствии с действующими нормативными документами РФ и определяющий технологический режим, порядок проведения операций технологического процесса, обеспечивающий выпуск продукции требуемого качества, а так же, безопасные условия эксплуатации производства	+	+	+	+	+	+	+	+
		ПК-1.2 Определение факторов сложного технологического процесса с использованием прикладных программных средств проектирования технологических процессов	+	+	+	+	+	+	+	+
		ПК-1.3 Выбор технологического оборудования применяемого в технологическом процессе	+	+	+	+	+	+	+	+

8. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

8.1. Практические занятия

Темы практических занятий по дисциплине

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Часы
1	Раздел 1	Ознакомление с монтажными работами на действующем производстве	2
2	Раздел 2	Ознакомление с монтажными работами на действующей лабораторной установке	4
3	Раздел 3	Проверка монтажа электрических проводок с их прозвонкой и трубных проводок (в т. ч. пневмокабелей) с их продувкой.	4
4	Раздел 4	Проверка и регулировка (настройка) измерительных преобразователей и исполнительных устройств различных типов.	4
5	Раздел 5	Проверка работы микропроцессорного контура регулирования и его настройки.	2
6	Раздел 6	Наладка электрической схемы сигнализации.	2
7	Раздел 7	Определение статических и динамических характеристик звеньев АСП	2
8	Раздел 8	Пуск лабораторной технологической установки с системой регулирования	2

8.1. Лабораторные занятия

Лабораторные занятия не предусмотрены рабочей программой дисциплины

9. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Самостоятельная работа проводится с целью освоения знаний и умений по дисциплине и предусматривает:

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базах Web of Science, Scopus, Chemical Abstracts, РИНЦ;

- посещение отраслевых выставок и семинаров;
- участие в семинарах, конференциях, проводимых в Институте по тематике дисциплины;
- подготовку к выполнению контрольных работ по материалу лекционного курса;
- подготовку к защите лабораторного практикума (8 семестр) по дисциплине.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам надо осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

10. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Оценочные материалы представлены в виде отдельного документа – Фонда оценочных средств, являющегося неотъемлемой частью рабочей программы дисциплины.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) — русский. Для всех видов аудиторных занятий «час» устанавливается продолжительностью 45 минут. Зачетная единица составляет 27 астрономических часов или 36 академических час. Через каждые 45 мин контактной работы делается перерыв продолжительностью 5 мин, а после двух час контактной работы делается перерыв продолжительностью 10 мин.

Сетевая форма реализации программы дисциплины не используется.

Обучающийся имеет право на зачет результатов обучения по дисциплине, если она освоена им при получении среднего профессионального образования и (или) высшего образования, а также дополнительного образования (при наличии) (далее - зачет результатов обучения). Зачтенные результаты обучения учитываются в качестве результатов промежуточной аттестации в установленном в Институте порядке.

11.1. Образовательные технологии

Образовательный процесс при освоении дисциплины основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Возможна реализация ОПОП с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и семинарскими (практическими) занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде. При проведении учебных занятий обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, преподавание дисциплин (модулей) в форме курсов, составленных на основе результатов научных исследований, проводимых организацией, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

11.2. Лекции

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов содержания дисциплины.

На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс обеспечивает более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется среднестатистическому студенту на самостоятельное изучение материала.

11.3. Практические занятия

Практические занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, направлены на отработку навыков, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы дисциплины.

Основной формой проведения практических занятий является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также решение задач и разбор примеров и ситуаций при контактной работе. В обязанности преподавателя входят: оказание методической помощи и консультирование студентов по соответствующим темам курса, ответы на вопросы, управление процессом решения задач.

Активность на практических занятиях оценивается по следующим критериям:

- ответы на вопросы, предлагаемые преподавателем;
- участие в дискуссиях;
- решение задач;

Оценивание практических заданий входит в оценку.

11.4. Самостоятельная работа студента

Для успешного усвоения дисциплины необходимо не только посещать аудиторские занятия, но и вести активную самостоятельную работу. При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- изучить рекомендованную основную и дополнительную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- использовать для самопроверки материала оценочные средства.

11.5. Методические рекомендации для преподавателей

Основные принципы обучения

1. Цель обучения – развить мышление, выработать мировоззрение; познакомить с идеями и методами науки; научить применять принципы и законы для решения простых и нестандартных задач.

2. Обучение должно органически сочетаться с воспитанием. Нужно развивать в студентах волевые качества и трудолюбие. Ненавязчиво, к месту прививать элементы культуры поведения. В частности, преподаватель должен личным примером воспитывать в студентах пунктуальность и уважение к чужому времени. Недопустимо преподавание односеместровой учебной дисциплины превращать в многосеместровое. Возникшая академическая задолженность должна быть ликвидирована в период следующего семестра до начала зачетной недели.

3. Обучение должно быть не пассивным (сообщим студентам некоторый объем информации, расскажем, как решаются те или иные задачи), а активным. Нужно строить обучение так, чтобы в овладении материалом основную роль играла память логическая, а не формальная. Запоминание должно достигаться через глубокое понимание.

4. Одно из важнейших условий успешного обучения – умение организовать работу студентов.

5. Отношение преподавателя к студентам должно носить характер доброжелательной требовательности. Для стимулирования работы студентов нужно использовать поощрение, одобрение, похвалу, но не порицание (порицание может применяться лишь как исключение). Преподаватель должен быть для студентов доступным.

6. Необходим регулярный контроль работы студентов. Правильно поставленный, он помогает им организовать систематические занятия, а преподавателю достичь высоких результатов в обучении.

7. Важнейшей задачей преподавателей, ведущих занятия по дисциплине, является выработка у студентов осознания необходимости и полезности знания дисциплины как теоретической и практической основы для изучения профильных дисциплин.

8. С целью более эффективного усвоения студентами материала данной дисциплины рекомендуется при проведении лекционных, практических и лабораторных занятий использовать современные технические средства обучения, а именно презентации лекций, наглядные пособия в виде схем приборов, деталей и конструкций приборов, компьютерное тестирование.

9. Для более глубокого изучения предмета и подготовки ряда вопросов (тем) для самостоятельного изучения по разделам дисциплины преподаватель предоставляет студентам необходимую информацию о использовании учебно-методического обеспечения: учебниках, учебных пособиях, сборниках примеров и задач и описание лабораторных работ, наличии Интернет-ресурсов.

При текущем контроле рекомендуется использовать компьютерное или бланковое тестирование, контрольные коллоквиумы или контрольные работы.

Контрольное (итоговое) тестирование включает в себя задания по всем темам раздела рабочей программы дисциплины.

10. Цель лекции – формирование у студентов ориентировочной основы для последующего усвоения материала методом самостоятельной работы. Содержание лекции должно отвечать следующим дидактическим требованиям:

- и
зложение материала от простого к сложному, от известного к неизвестному;
- л
огичность, четкость и ясность в изложении материала;
- в
озможность проблемного изложения, дискуссии, диалога с целью активизации деятельности студентов;
- о
пора смысловой части лекции на подлинные факты, события, явления, статистические данные;
- т
есная связь теоретических положений и выводов с практикой и будущей профессиональной деятельностью студентов.

Преподаватель, читающий лекционные курсы, должен знать существующие в педагогической практике варианты лекций, их дидактические и воспитывающие возможности, а также их место в структуре процесса обучения.

11. При проведении аттестации студентов важно всегда помнить, что систематичность, объективность, аргументированность – главные принципы, на которых основаны контроль и оценка знаний студентов. Знание критериев оценки знаний обязательно для преподавателя и студента.

Организация лабораторного практикума

Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении дисциплины. Каждый студент за один семестр должен выполнить по индивидуальному графику 5 лабораторных работы, указанных в «маршрутном» листе. Маршрутный лист составляет лектор потока. Маршрутный лист выдается студенту за неделю до начала лабораторного практикума.

Все студенты перед началом работы в лаборатории проходят инструктаж по технике безопасности. Каждый студент в специальном журнале ставит свою подпись о том, что он прослушал инструктаж по технике безопасности работы в лаборатории и обязуется выполнять все пункты инструкции по технике безопасности.

1. Студенты не допускаются к работе в лаборатории в верхней одежде и при отсутствии белого халата.

2. Студент допускается к выполнению работы только после «допуска», т.е. проверки преподавателем готовности студента.

Готовность студента к выполнению лабораторной работы состоит в следующем:

а) подготовлена текущая работа, подготовка включает: название работы, теоретическое введение, рабочие формулы;

3. Студент не допускается к выполнению работы, если:

а) отсутствует лабораторный журнал или не подготовлен протокол,

б) студент не знает теории работы в рамках теоретического введения в практикуме;

Однако до окончания лабораторного занятия студент, не получивший допуск, работает в лаборатории, устраняя допущенные недоработки.

4. Студентам, пропустившим занятия по уважительным причинам (имеется допуск из деканата), предоставляется возможность ее выполнения во время указанное ведущим преподавателем. Студентам, пропустившим занятия по неуважительным причинам, предоставляется возможность ее выполнения в зачетную неделю на «дублерском» занятии во время указанное ведущим преподавателем. Студенты, нуждающиеся в дополнительной подготовке, могут воспользоваться услугами Центра дополнительного образования и профессиональной подготовки.

5. В течение одного занятия, как правило, допускается выполнение не более одной лабораторной работы.

6. Не допускается совместная работа 2-х и большего числа студентов за одной установкой, если это не предусмотрено методическими указаниями к выполнению данной работы.

7. На титульном листе лабораторного журнала должны быть указаны фамилия и инициалы студента, код учебной группы.

Выводы по лабораторной работе

8. Прием «защиты» по лабораторной работе заключается в проверке:

а) результатов работы,

б) достоверности расчетов и их соответствия измерениям,

в) правильности построения графиков,

г) оформления работы и выводов.

Выполненная работа отмечается в журнале студента подписью преподавателя и простановкой даты. Работа считается зачетной, если на странице, где начинается ее описание, имеется 3 подписи преподавателя: за «допуск», «выполнение» и «защита» с указанием даты. После выполнения и защиты всех лабораторных работ преподаватель в журнале студента делает запись: «Все лабораторные работы, предусмотренные маршрутным листом, выполнены и защищены», ставит подпись и дату.

Правила работы преподавателей в лаборатории в зачетную неделю

1. К выполнению работ допускаются студенты, которым лектор или ведущий преподаватель предоставил допуск.

2. Дежурный преподаватель делает отметку о выполнении лабораторной работы в журнале студента и в журнале учета выполненных студентами лабораторных работ.

С согласия ведущего преподавателя студент может защитить работу дежурному преподавателю, проводившему занятия. Студент, не успевший выполнить работу на занятии, приглашается для ее выполнения повторно.

3. Лабораторные работы, выполненные в течение семестра, принимает тот преподаватель, который проводил занятия с группой в течение семестра. В случае отсутствия по уважительной причине этого преподавателя на зачетной неделе, зачет по лаборатории принимает лектор. При отсутствии лектора – зав. кафедрой.

4. Во время проведения лабораторных работ учебно-вспомогательный персонал лаборатории работает под руководством ведущих занятий преподавателей и зав. лабораториями.

11.6. Методические указания для студентов

По подготовке к лекционным занятиям

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления теоретических знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет. Студентам необходимо:

1. перед каждой лекцией просматривать рабочую программу дисциплины;
2. перед следующей лекцией необходимо просмотреть по конспекту материал предыдущей.

При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале не удалось, необходимо обратиться к лектору или к преподавателю на практических занятиях. Не оставляйте «белых пятен» в освоении материала!

По подготовке к лабораторному практикуму

1. Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении курса РРС. Каждый студент за один семестр должен выполнить по индивидуальному графику 5 (если специально не оговорено) лабораторных работ, указанных в «маршрутном» листе. График работ студент получает за неделю до начала лабораторного практикума.

2. Каждый студент перед началом семестра получает полный комплект литературы - набор учебных пособий, в которых помещены описания лабораторных работ. Инструкции по лабораторным работам, отсутствующим в учебных пособиях, имеются в читальном зале библиотеке и в соответствующей лаборатории на кафедре и каждый студент может получить ее во временное пользование. Описание каждой лабораторной работы содержит достаточно проработанное теоретическое введение, основные расчетные формулы и формулы расчета погрешности, подробное описание лабораторной установки, сценарий проведения лабораторной работы, виды таблиц, для внесения в них результатов измерений, контрольные вопросы, дающие студенту возможность осуществить самоконтроль уровня своей подготовки к работе.

3. Студент допускается к выполнению работы только после «допуска», т.е. проверки преподавателем готовности студента. Готовность студента к выполнению лабораторной работы состоит в следующем:

- а) в протоколе имеется описание текущей лабораторной работы: название работы, теоретическое введение, перечень заданий и таблицы для записи результатов;
- б) знание эксперимента и теории данной работы в рамках описания работы в практикуме и учебнике;
- в) знание правил техники безопасности при работе с приборами и оборудованием, используемым в данной работе.

Студент не допускается к выполнению работы, если:

- а) отсутствует лабораторный журнал или не подготовлен протокол,
- б) студент не знает теории работы в рамках теоретического введения в практикуме и не представляет;

Однако до окончания лабораторного занятия студент, не получивший допуск, работает в лаборатории, устраняя допущенные недоработки.

4. Студентам, пропустившим занятия по уважительным причинам (имеется допуск из деканата), предоставляется возможность ее выполнения во время указанное ведущим преподавателем. Студентам, пропустившим занятия по неуважительным причинам, предоставляется возможность ее выполнения в зачетную неделю на «дублирском» занятии во время, указанное ведущим преподавателем.

5. В течение одного занятия допускается выполнение не более одной лабораторной работы.

6. Не допускается совместная работа 2-х и большего числа студентов за одной установкой, если это не предусмотрено методическими указаниями к выполнению данной работы.

8. На титульном листе лабораторного журнала должны быть указаны фамилия и инициалы студента, код учебной группы. Схемы и графики выполняются с использованием компьютера. При оформлении работы необходимо выделять страницы для расчетов. На расчетных страницах должны

обязательно присутствовать рабочие формулы с подстановкой результатов прямых измерений и физических констант в одной системе единиц. На этих же страницах производится расчет погрешностей. Оформление работы завершается написанием выводов.

Работа считается зачтенной, если на странице, где начинается ее описание, имеется 3 подписи преподавателя: за «допуск», «выполнение» и «защиту» с указанием даты.

По работе с литературой

В рабочей программе дисциплины представлен список основной и дополнительной литературы – это учебники, учебно-методические пособия или указания. Дополнительная литература – учебники, монографии, сборники научных трудов, журнальные и газетные статьи, различные справочники, энциклопедии, Интернет-ресурсы.

Любая форма самостоятельной работы студента (подготовка к семинарскому занятию, докладу и т.п.) начинается с изучения соответствующей литературы как в библиотеке / электронно-библиотечной системе, так и дома. Изучение указанных источников расширяет границы понимания предмета дисциплины.

При работе с литературой выделяются следующие виды записей. Конспект – краткая схематическая запись основного содержания научной работы. Целью является не переписывание произведения, а выявление его логики, системы доказательств, основных выводов. Хороший конспект должен сочетать полностью изложение с краткостью. Цитата – точное воспроизведение текста. Заключается в кавычки. Точно указывается страница источника. Тезисы – концентрированное изложение основных положений прочитанного материала. Аннотация – очень краткое изложение содержания прочитанной работы. Резюме – наиболее общие выводы и положения работы, ее концептуальные итоги.

11.7. Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Профессорско-преподавательский состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

Предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования).

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Лабораторные работы выполняются методом вычислительного эксперимента.

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов при тестировании с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

12. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Информационную поддержку освоения дисциплины осуществляет библиотека Института, которая обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда на 01.03.2021 г составляет более 405 000 экз.

Библиотека располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические,

специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. Библиотека обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Института и Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

12.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

а) основная литература

(в библиотеке по каждому наименованию должно быть не менее одной книги на двух студентов, изучающих данную дисциплину в данном семестре (семестрах))

Основная литература	Режим доступа	Обеспеченность
Монтаж, наладка, эксплуатация систем автоматизации : учебное пособие / В. Н. Назаров, А. А. Третьяков, И. А. Елизаров, В. А. Погонин. — Тамбов : ТГТУ, 2018. — 252 с. — ISBN 978-5-8265-1932-5. — Текст : электронный //	ЭБС «Лань». Режим доступа: URL: https://e.lanbook.com/book/319709 (дата обращения: 22.06.2023). Реквизиты документа договора с ЭБС	Да
Сажин, С.Г. Средства автоматического контроля технологических параметров : учебник / С. Г. Сажин. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 368 с. — ISBN 978-5-8114-1644-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система.	ЭБС «Лань». Режим доступа: URL: https://e.lanbook.com/book/211655 (дата обращения: 06.2023). Реквизиты документа договора с ЭБС	Да
Сажин, С. Г. Приборы контроля состава и качества технологических сред : учебное пособие / С. Г. Сажин. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 432 с. — ISBN 978-5-8114-1237-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система.	ЭБС «Лань». Режим доступа: URL: https://e.lanbook.com/book/211013 (дата обращения: 06.2023). Реквизиты документа договора с ЭБС	Да

б) дополнительная литература

Основная литература	Режим доступа	Обеспеченность
Лаврищев, И. Б. Монтаж и наладка систем измерения температуры / И. Б. Лаврищев, А. Ю. Кириков, М. В. Тросницкий. — Санкт-Петербург : НИУ ИТМО, 2011. — 27 с. — Текст : электронный // Л	ЭБС «Лань». Режим доступа: URL: https://e.lanbook.com/book/40717 (дата обращения: 06.2023). Реквизиты документа договора с ЭБС	Да
Монтаж приборов и систем автоматизации [Текст] : учеб. для ПТУ / М. Л. Каминский, В. М. Каминский. - М. : Высш. шк. , 1988. - 296 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
Монтаж, наладка и эксплуатация автоматических устройств химических производств [Текст] : учеб. для техникумов / П. М. Казьмин. - 2-е изд., испр. и доп. - М. : Химия, 1979. - 296 с	Библиотека НИ РХТУ	Да

12.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

Методические рекомендации по выполнению лабораторных работ.

12.3. Информационные и информационно-образовательные ресурсы

Ресурсы информационно–телекоммуникационной сети Интернет:

1. <http://bookfi.org/g/> - BookFinder. Самая большая электронная библиотека рунета. Поиск книг и журналов
2. <http://www.rsl.ru> - Российская Государственная Библиотека
3. <http://www.gpntb.ru> - Государственная публичная научно-техническая библиотека России
4. <http://lib.msu.su> - Научная библиотека Московского государственного университета
5. <http://window.edu.ru> - Полнотекстовая библиотека учебных и учебно-методических материалов
6. <http://www.fips.ru/cdfi/fips2009.dll> - Сайт ФИПС. Информация о патентах
7. <http://findebookee.com/> - поисковая система по книгам

8. <http://elibrary.ru> - Научная электронная библиотека.

При реализации образовательного процесса используются следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

ЭБС «Издательство «Лань» (договор № 33.03-Р-3.1-5182/2022 от 26.09.2022г.; договор № 33.03-Л-3.1-5181/2022 от 26.09.2022г. Срок действия с 26.09.2022г. по 25.09.2023г.) - <https://e.lanbook.com/>

ЭБС «Электронное издательство ЮРАЙТ» (договор № 33.03-Л-3.1-6138/2023 от 20.04.2023г. Срок действия с 20.04.2023г. по 19.04.2024г.) - <https://urait.ru/>

ЭБС «ZNANIUM» (договор № 769 эбс / 33.02-Р-3.1-6158/2023 ИКЗ 2217707072637770701001000900115814244 от 24.04.2023г. Срок действия с 24.04.2023г. по 23.04.2024г.) - <https://znanium.com/>

ЭБС «Консультант студента» (договор № 818КС/01-2023/33.02-Л-3.1-6152/2023 от 26.04.2023г. Срок действия с 26.04.2023г. по 25.04.2024г.) - [https:// studentlibrary.ru/](https://studentlibrary.ru/)

Научная электронная библиотека «КиберЛенинка» - <https://cyberleninka.ru/>

Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU - <https://elibrary.ru/>

13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «*Монтаж и наладка систем автоматизации*» проводятся в форме аудиторных, лабораторных занятий и самостоятельной работы обучающегося.

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспеченные доступом в электронную информационно-образовательную среду Института, помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Приспособленность помещений для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья
Лекционная аудитория (108 учебный корпус 1, Трудовые Резервы, 29)	Учебная мебель, доска. Презентационная техника: ноутбук, проектор, экран (постоянное место хранения: ауд.109а)	приспособлено (аудитория на первом этаже)
Лекционная аудитория, аудитория для практических и лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, проведения текущего контроля и промежуточной аттестации (Тюльская область, Новомосковский район, г. Новомосковск, улица Трудовые Резервы/Комсомольская, дом 29/19, ауд. 405)	Учебные столы, стулья, доска, мел Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 109 а) Средства измерений, лабораторные установки и вспомогательное оборудование: ТЭП, ТСП, магазины сопротивлений, амперметры, потенциометры автоматические и переносные, мосты автоматические и переносные, логометры, милливольтметры, контроллеры, манометры, ИПД, вторичные приборы, Демонстрационные материалы, нормативные документы.	приспособлено для слабовидящих, слабослышащих и иных видов соматических заболеваний и лиц с ОВЗ
Аудитория для лиц с ограниченными возможностями и самостоятельной работы студентов (107 учебный корпус 1, Трудовые	Учебная мебель, доска ПК (2шт) Доступ в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога НИ РХТУ, системе управления учебными курсами Moodle	приспособлено (аудитория на первом этаже, отсутствие порогов)

Резервы, 29)		
Лекционная аудитория, аудитория для практических и лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, проведения текущего контроля и промежуточной аттестации (Тулская область, Новомосковский район, г. Новомосковск, улица Трудовые Резервы/Комсомольская, дом 29/19, ауд. 403)	Учебная мебель, доска. Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 109 а) Средства измерений, лабораторные установки и вспомогательное оборудование: кондуктометр, иономеры, колориметр, ареометры, влагомер, барометр, ртутные термометры, психрометр, весы. (Газоанализатор Циркон, Имитатор И-02, Иономер, Прибор КФК-2, Сапфир 22 EX-1, Установка УП-КП, Хроматограф Цвет-102, Частотомер ЧЗ-57 (2шт.), Установка У-300) Штангенциркули, микрометры, контрольные линейки, поверочные плиты. Демонстрационные материалы, нормативные документы.	приспособлено для слабовидящих, слабослышащих и иных видов соматических заболеваний и лиц с ОВЗ

13.1. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:

Компьютер процессор Intel Pentium ® Gold 4 ГГц, с оперативной памятью 8 Гбайт, жестким диском 460 Гбайт с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, с неограниченным доступом в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога Института, системе управления учебными курсами Moodle, учебно-методическим материалам.

Ноутбук Fujitsu Lifebook Intel Pentium (R) 2,2 ГГц, память 512 Мбайт, диск 56 Гбайт

Настольный *проектор* Benq MX503, разрешение XGA (1024x768), регулируемое фокусное расстояние 2,56-2,8м, лампа 190Вт.

Мобильный *экран* на штативе Lumien EcoView 150x150см

Лазерный *принтер* HP P1005, черно-белый, формат А4.

13.2. Программное обеспечение

Название	Назначение	Тип лицензии
MS Windows 10 Pro	Операционная систем	коммерческая
MS Office 2019 Standart	Офисный пакет	коммерческая
CorelDRAW Graphics Suite 2021	Графический редактор	коммерческая
DocsVision 5.5 клиент	Клиент системы документооборота	коммерческая
Autodesk AutoCAD 2021	CAD	коммерческая
Kaspersky Endpoint Secuity for Windows	Защита рабочих станций	коммерческая 22.08.2022 — 05.09.2023
3S CoDeSys V2.3.9.41	SCADA система	демо-версия
TraceMode 6.10.1	SCADA система	демо-версия
MotorTester 10.4.1	Для проверки двигателей	демо-версия
SimInTech	Моделирование динамических систем	демо-версия
Apache NetBeans	IDE	open source
MS Visual Studio Community Edition	IDE	free
Scilab 6.1.1	Математические вычисления	open source
Oracle VM VirtualBox	Среда виртуализации	free

14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Раздел 1. Организация монтажных работ. Техническая документация на проведение работ и сдачи	Знать: - методы и средства измерения эксплуатационных характеристик оборудования, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления, настройки и	устный опрос на практическом занятии

<p>Раздел 2. Основы монтажа полевого оборудования: измерительных преобразователей и исполнительных устройств и линий связи</p>	<p>обслуживания; системного, инструментального и прикладного программного обеспечения данных средств и систем;</p> <ul style="list-style-type: none"> - организации диагностики технологических процессов, оборудования, средств и систем автоматизации; - заявки на оборудование, технические средства и системы автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления, запасные части, инструкции по испытаниям и эксплуатации данных средств и систем, техническую документацию на их ремонт; 	<p>устный опрос на практическом занятии</p>
<p>Раздел 3. Основы монтажа диспетчерских пунктов и микропроцессорных систем</p>	<p>обслуживания; системного, инструментального и прикладного программного обеспечения данных средств и систем;</p> <ul style="list-style-type: none"> - организации диагностики технологических процессов, оборудования, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления, запасные части, инструкции по испытаниям и эксплуатации данных средств и систем, техническую документацию на их ремонт; 	<p>устный опрос на практическом занятии</p>
<p>Раздел 4. Основы организации наладочных и пусковых работ. Поэлементная, поузловая наладка и наладка систем. Наладка полевого оборудования. Наладка исполнительных устройств</p>	<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - выполнять работы по наладке, настройке, регулировке, опытной проверке, регламентному техническому, эксплуатационному обслуживанию оборудования, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления, средств программного обеспечения; сертификационным испытаниям изделий; - выбирать методы и средства измерения эксплуатационных характеристик оборудования, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления, настройки и обслуживания; системного, инструментального и прикладного программного обеспечения данных средств и систем; 	<p>устный опрос на практическом занятии</p>
<p>Раздел 5. Наладка регулирующих и микропроцессорных устройств</p>	<p>обслуживания; системного, инструментального и прикладного программного обеспечения данных средств и систем;</p> <ul style="list-style-type: none"> - составлять заявки на оборудование, технические средства и системы автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления, запасные части, инструкции по испытаниям и эксплуатации данных средств и систем, техническую документацию на их ремонт; 	<p>устный опрос на практическом занятии</p>
<p>Раздел 6. Наладка систем сигнализации, защиты, блокировки</p>	<p>обслуживания; системного, инструментального и прикладного программного обеспечения данных средств и систем;</p> <ul style="list-style-type: none"> - составлять заявки на оборудование, технические средства и системы автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления, запасные части, инструкции по испытаниям и эксплуатации данных средств и систем, техническую документацию на их ремонт; 	<p>устный опрос на практическом занятии</p>
<p>Раздел 7. Определение свойств объектов регулирования, статических и динамических характеристик звеньев САР и настроек регуляторов</p>	<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - способностью выполнять работы по наладке, настройке, регулировке, опытной проверке, регламентному техническому, эксплуатационному обслуживанию оборудования, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления, средств программного обеспечения; сертификационным испытаниям изделий; - способностью участвовать в организации приемки и освоения вводимых в эксплуатацию оборудования; - способностью участвовать в организации диагностики технологических процессов, оборудования, средств и систем автоматизации; - способностью составлять заявки на оборудование, технические средства и системы автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления, запасные части, инструкции по испытаниям и эксплуатации данных средств и систем, техническую документацию на их ремонт ; - законодательными и правовыми актами в области монтажа и наладки систем автоматизации; - современными тенденциями совершенствования монтажа и наладки систем автоматизации в Российской Федерации и за рубежом ; - понятийно - терминологическим аппаратом монтажа и наладки систем автоматизации; 	<p>устный опрос на практическом занятии</p>
<p>Раздел 8. Проведение пусковых работ</p>	<p>обслуживания; системного, инструментального и прикладного программного обеспечения данных средств и систем;</p> <ul style="list-style-type: none"> - составлять заявки на оборудование, технические средства и системы автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления, запасные части, инструкции по испытаниям и эксплуатации данных средств и систем, техническую документацию на их ремонт ; - законодательными и правовыми актами в области монтажа и наладки систем автоматизации; - современными тенденциями совершенствования монтажа и наладки систем автоматизации в Российской Федерации и за рубежом ; - понятийно - терминологическим аппаратом монтажа и наладки систем автоматизации; 	<p>устный опрос на практическом занятии</p>

АННОТАЦИЯ

рабочей программы дисциплины (практики) Б1.В.ДВ.03.01 Монтаж и наладка систем автоматизации

1. Общая трудоемкость (з.е./ ак. час): 3/108 Форма промежуточного контроля: зачет. Дисциплина изучается на 4 курсе в 8 семестре.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина **Б1.В.ДВ.03.01 Монтаж и наладка систем автоматизации** относится к части, формируемой участниками образовательных отношений.

Дисциплина базируется на дисциплинах (модулях): «Технологические процессы автоматизированных производств», «Основы химической технологии», «Электротехника и электроника», «Теория автоматического управления», «Метрология стандартизация и сертификация», «Проектирование автоматизированных систем», «Технические измерения и приборы», «Технические средства автоматизации». Знания, умения и навыки, полученные в ходе изучения дисциплины «Монтаж и наладка систем автоматизации», являются необходимым для прохождения преддипломной практики.

3. Цель и задачи изучения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Монтаж и наладка систем автоматизации» является ознакомление студентов с разработкой технической документации, связанной с профессиональной деятельностью, участием в организации приемки и освоения вводимых в эксплуатацию оборудования, технических средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления (СЭД), составлением технической документации на приобретение нового оборудования, средств и систем автоматизации, их технического оснащения, запасных частей, осуществлением подготовки технических средств к ремонту (СЭД).

Задачи преподавания дисциплины:

- освоение основ монтажа и наладки систем автоматизации;
- получение теоретических знаний и практических навыков работы с нормативными документами в области монтажа и наладки систем автоматизации;
- освоение методов и процедур монтажа и наладки систем автоматизации заданным требованиям, выбора необходимой доказательности соответствия требованиям нормативных документов;
- системное использование полученных знаний при оценке и обеспечении показателей качества монтажа и наладки систем автоматизации;
- использование современных информационных технологий при проведении оценки соответствия установленным нормам.

4. Содержание дисциплины

Раздел 1. Организация монтажных работ. Техническая документация на проведение работ и сдачи

Основные задачи, стоящие при организации монтажных работ. Взаимоотношения заказчика и подрядной организации. Проектная документация. Документы, сопровождающие проведение монтажных работ. Акт сдачи работ заказчику.

Раздел 2. Основы монтажа полевого оборудования: измерительных преобразователей и исполнительных устройств и линий связи

Основная техническая документация, используемая при производстве монтажа измерительных преобразователей и исполнительных устройств и линий связи. Технические требования, предъявляемые к трубным и электрическим проводкам. Документация на скрытые работы. Зануление и заземление оборудования. Особенности монтажа на взрывоопасных и пожароопасных производствах. Виды испытаний оборудования.

Раздел 3. Основы монтажа диспетчерских пунктов и микропроцессорных систем

Требования, предъявляемые к монтажу диспетчерского оборудования. Особенности монтажа микропроцессорных систем. Особенности систем заземления. Системы бесперебойного питания. Системы вентиляции. Требования техники безопасности.

Раздел 4. Основы организации наладочных и пусковых работ. Поэлементная, поузловая наладка и наладка систем. Наладка полевого оборудования. Наладка исполнительных устройств

Основы организации наладочных и пусковых работ. Поэлементная, поузловая наладка и наладка систем управления. Наладка измерительных преобразователей и функциональных устройств. Их градуировочные и статические характеристики. Учет конструктивных особенностей датчиков различных технологических параметров: температуры, давления, уровня, расхода, показателей качества и т.д. Проверка линий связи. Учет конструктивных особенностей исполнительных устройств и их принципа действия. Конструкции пневматических и электропневматических позиционеров, их наладка. Обеспечение требуемой расходной характеристики соответствующей регулировкой кинематической связи исполнительного механизма и регулирующего органа.

Раздел 5. Наладка регулирующих и микропроцессорных устройств

Наладка и проверка регулирующих устройств различных типов. Настройка рабочей точки. Тестирование микропроцессорных устройств. Конфигурирование контуров регулирования и измерения.

Раздел 6. Наладка систем сигнализации, защиты, блокировки

Документация, используемая при наладке систем сигнализации, защиты, блокировки. Используемые приборы. Техника безопасности при проведении работ в электроустановках.

Раздел 7. Определение свойств объектов регулирования, статических и динамических характеристик звеньев САР и настроек регуляторов

Способы определения статических и динамических свойств объектов регулирования и характеристик звеньев АСР. Определение настроек регуляторов расчетными методами и методом подбора настроек. Учет изменения свойств объектов регулирования в реальных условиях эксплуатации.

Раздел 8. Проведение пусковых работ

Проведение работ при заполнении рабочими средами технологического оборудования и пробных пусках технологических установок и их выводе на нормальные режимы работы.

5. Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы

В результате освоения ООП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими компетенциями:

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих компетенций:

– Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения

Задача профессиональной деятельности	Объект или область знания	Код и наименование профессиональной компетенции (ПК)	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции (ИПК)	Основание (профессиональный стандарт, анализ опыта) Обобщенные трудовые функции
Тип задач профессиональной деятельности:				
Технологический тип задач				
Организация и проведение мероприятий по автоматизации и управлению химико-технологическими процессами реализуемых на оборудовании непрерывного и полунепрерывного и периодического действия	Анализ сложных технологических процессов химической технологии	ПК-1 Анализ сложных технологических процессов в химии и химической технологии	ПК-1.1 Изучение технологического регламента разработанного организацией в соответствии с действующими нормативными документами РФ и определяющий технологический режим, порядок проведения операций технологического процесса, обеспечивающий выпуск продукции требуемого качества, а также, безопасные условия эксплуатации производства ПК-1.2 Определение факторов сложного технологического процесса с использованием прикладных программных средств проектирования технологических процессов ПК-1.3 Выбор технологического оборудования применяемого в технологическом процессе	ПС: 40.079 «Специалист по автоматизации и механизации технологических процессов термического производства» Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемым к выпускникам на рынке труда

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

Знать:

- методы и средства измерения эксплуатационных характеристик оборудования, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления, настройки и обслуживания; системного, инструментального и прикладного программного обеспечения данных средств и систем;
- организации диагностики технологических процессов, оборудования, средств и систем автоматизации;
- заявки на оборудование, технические средства и системы автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления, запасные части, инструкции по испытаниям и эксплуатации данных средств и систем, техническую документацию на их ремонт;

Уметь:

- выполнять работы по наладке, настройке, регулировке, опытной проверке, регламентному техническому, эксплуатационному обслуживанию оборудования, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления, средств программного обеспечения; сертификационным испытаниям изделий;
- выбирать методы и средства измерения эксплуатационных характеристик оборудования, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления, настройки и обслуживания; системного, инструментального и прикладного программного обеспечения данных средств и систем;
- составлять заявки на оборудование, технические средства и системы автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления, запасные части, инструкции по испытаниям и эксплуатации данных средств и систем, техническую документацию на их ремонт;

Владеть:

- способностью выполнять работы по наладке, настройке, регулировке, опытной проверке, регламентному техническому, эксплуатационному обслуживанию оборудования, средств и систем автоматизации,

- контроля, диагностики, испытаний и управления, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления, средств программного обеспечения; сертификационным испытаниям изделий;
- способностью участвовать в организации приемки и освоения вводимых в эксплуатацию оборудования;
 - способностью участвовать в организации диагностики технологических процессов, оборудования, средств и систем автоматизации;
 - способностью составлять заявки на оборудование, технические средства и системы автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления, запасные части, инструкции по испытаниям и эксплуатации данных средств и систем, техническую документацию на их ремонт ;
 - законодательными и правовыми актами в области монтажа и наладки систем автоматизации;
 - современными тенденциями совершенствования монтажа и наладки систем автоматизации в Российской Федерации и за рубежом ;
 - понятийно - терминологическим аппаратом монтажа и наладки систем автоматизации;

6. Виды учебной работы и их объем

Семестр 8

Вид учебной работы	Объем		в том числе в форме практической подготовки	
	з.е.	акад. ч.	з.е.	акад. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	3	108		
Контактная работа - аудиторные занятия:				
Лекции	0,611	22		
Практические занятия (ПЗ)	0,611	22	0,611	22
Контроль аттестации	0,006	0,2		
Самостоятельная работа	1,772	63,8		
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1,772	63,8		
Форма (ы) контроля:	Зачет			

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Нормативные документы, используемые при разработки рабочей программы дисциплины

Нормативную правовую базу разработки рабочей программы дисциплины составляют:
Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с учетом дополнений и изменений);

Федеральный закон от 31.07.2020 г №304-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся»;

«Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования — программам бакалавриата, программам специалиста, программам магистратуры», утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 05.04.2017 г № 301;

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 9 августа 2021 г. № 730 (Зарегистрировано в Минюсте России 3 сентября 2021 г. № 64887) (далее – стандарт);

Положение о практической подготовке обучающихся, утвержденное приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации и Министерства просвещения Российской Федерации от 5 августа 2020 г. № 885/390 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 11 сентября 2020 г., регистрационный № 59778);

Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 27 ноября 2015 № 1383 "Об утверждении Положения о практике обучающихся, осваивающих основные профессиональные образовательные программы высшего образования" зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 18 декабря 2015 г., регистрационный № 40168);

Методические рекомендации по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенные образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн)

Устав ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И. Менделеева;

Положение о Новомосковском институте (филиале) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Локальные нормативные акты Новомосковского института (филиала) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Положение о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятым решением Ученого совета НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019;

Положение об электронной информационно-образовательной среде Новомосковского института (филиала) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»

Основная профессиональная образовательная программа (далее – Программа, ОПОП) составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 9 августа 2021 г. № 730 (Зарегистрировано в Минюсте России 3 сентября 2021 г. № 64887), рекомендациями Учебно-методической комиссии НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой Автоматизация производственных процессов НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева (далее – Институт). Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение 1 семестра.

Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в Институте системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий полностью или частично.

2. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины «Монтаж и эксплуатация систем автоматизации» является усвоение студентами основных требований по ведению монтажных, наладочных, эксплуатационных и исследовательских работ по средствам автоматизации и АСУ ТП на предприятиях отрасли, приобретение практических умений в организации и проведении работ. Формирование у студентов знаний общих принципов построения и законов функционирования систем автоматического и организационного управления, основных методов анализа и синтеза систем, базовых принципов проектирования, монтажа и эксплуатации систем автоматизации.

Задачи освоения дисциплины:

- изучить и усвоить базовые принципы проектирования, монтажа и эксплуатации САР промышленными объектами;

- освоить системный подход к монтажу и эксплуатации систем автоматизации;
- получить знания особенности монтажа САР;
- организации и состава наладочных работ;
- способов эксплуатации систем автоматического управления;

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина **Б1.В.ДВ.03.02 Монтаж и эксплуатация систем автоматизации** относится к части, формируемой участниками образовательных отношений.

Дисциплина базируется на дисциплинах (модулях): «Технологические процессы автоматизированных производств», «Основы химической технологии», «Электротехника и электроника», «Теория автоматического управления», «Метрология стандартизация и сертификация», «Проектирование автоматизированных систем», «Технические измерения и приборы», «Технические средства автоматизации». Знания, умения и навыки, полученные в ходе изучения дисциплины «Монтаж и наладка систем автоматизации», являются необходимым для прохождения преддипломной практики.

4. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций**:

– **Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения**

Задача профессиональной деятельности	Объект или область знания	Код и наименование профессиональной компетенции (ПК)	Код и наименование индикатора профессиональной компетенции (ИПК)	Основание (профессиональный стандарт, анализ опыта) Обобщенные трудовые функции
Тип задач профессиональной деятельности:				
Технологический тип задач				
Организация и проведение мероприятий по автоматизации и управлению химико-технологическими процессами реализуемых на оборудовании непрерывного и полунепрерывного и периодического действия	Анализ сложных технологических процессов химической технологии	ПК-1 Анализ сложных технологических процессов в химии и химической технологии	ПК-1.1 Изучение технологического регламента разработанного организацией в соответствии с действующими нормативными документами РФ и определяющий технологический режим, порядок проведения операций технологического процесса, обеспечивающий выпуск продукции требуемого качества, а также, безопасные условия эксплуатации производства ПК-1.2 Определение факторов сложного технологического процесса с использованием прикладных программных средств проектирования технологических процессов ПК-1.3 Выбор технологического оборудования применяемого в технологическом процессе	ПС: 40.079 «Специалист по автоматизации и механизации технологических процессов термического производства» Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемым к выпускникам на рынке труда

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

Знать:

- устройство, принципы действия, монтаж, наладку и эксплуатацию технических средств автоматики и систем автоматизации промышленными объектами;
- технологии технического обслуживания, ремонта и восстановления средств автоматизации и управления;
- методы монтажа, наладки и эксплуатации технических средств автоматизации;

Уметь:

- анализировать работу технических средств автоматики и систем автоматизации;
- применять типовые технологии технического обслуживания и ремонта технических средств автоматизации;
- разработать принципиально-монтажные схемы;

Владеть:

- навыками постановки и решения задач в области использования технических средств автоматики и систем автоматизации;
- навыками обслуживания и ремонта изношенных деталей технических средств автоматики и систем автоматизации;
- навыками монтажа и эксплуатации технических средств автоматики и систем автоматизации;

5. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Семестр 8

Вид учебной работы	Объем		в том числе в форме практической подготовки	
	з.е.	акад. ч.	з.е.	акад. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	3	108		
Контактная работа - аудиторные занятия:				
Лекции	0,611	22		
Практические занятия (ПЗ)	0,611	22	0,611	22
Контроль аттестации	0,006	0,2		
Самостоятельная работа	1,772	63,8		
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1,772	63,8		
Форма (ы) контроля:	Зачет			

6. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	ак. часов								
		Всего	в т.ч. в форме практ. подг.	Лекции	в т.ч. в форме практ. подг.	Прак. зан.	в т.ч. в форме практ. подг.	Лаб. работы	в т.ч. в форме практ. подг.	Сам. работа
1	Раздел 1. Техническая документация при производстве монтажных и наладочных работ	23,8		4		4	4			15,8
2	Раздел 2. Монтаж систем автоматизации	32		8		8	8			16
3	Раздел 3. Наладка систем автоматизации технологических процессов	28		6		6	6			16
4	Раздел 4. Эксплуатация, обслуживание и ремонт средств измерений и автоматики	24		4		4	4			16
5	Контроль аттестации	0,2								
6	Итого	108		22		22	22			63,8

6.2. Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Техническая документация при производстве монтажных и наладочных работ

Цели и задачи курса. Виды автоматизации, особенности монтажа систем автоматического управления. Виды технической документации, используемой при монтажных и наладочных работах, рабочие чертежи. Особенности проектирования отдельных видов технической документации. Объем и комплектность технической документации. Работа с технической документацией. Изучение технического проекта, планирование наладочных работ.

Раздел 2. Монтаж систем автоматизации

Подготовка к производству монтажных работ. Виды подготовки: инженерно-техническая, организационно-техническая, материально-техническая. Виды и роль технической документации при организации и ведении монтажных работ. Директивные документы, проект производства монтажных работ. Мероприятия по технике безопасности. Назначения и виды инструментов. Наборы слесаря монтажника и слесаря-электромонтажника. Специальные инструменты для монтажа электрических проводов, трубных проводов, опорных конструкций. Средства малой механизации. Инструментальное хозяйство монтажного управления. Требования безопасности труда. Монтаж устройств сбора информации. Особенности монтажа микропроцессорных устройств ЭВМ, требования к помещениям для их установки. Монтаж линий связи. Техника безопасности. Конструктивное изготовление щитов и пультов. Особенности монтажа щитов, пультов, панелей управления, ввод и них электрических и трубных проводов. Монтаж комплектных пунктов

автоматики. Требования безопасности труда. Монтаж регулирующих органов. Особенности монтажа электрических, пневматических и гидравлических исполнительных механизмов. Требование безопасности труда при монтажных работах. Монтаж и подключение релейных блоков, релейных панелей, релейных шкафов. Монтаж и подключение секций щитовых и блоков управления электроприводами и исполнительными механизмами. Требования безопасности труда при монтажных работах.

Раздел 3. Наладка систем автоматизации технологических процессов

Краткие сведения о наладочных организациях, выполняющих наладочные работы на предприятиях отрасли. Подготовка и организация наладочных работ. Виды и этапы наладочных работ. Роль службы КИП и автоматики в период проведения наладочных работ. Техника безопасности при наладочных работах. Стендовая наладка первичных измерительных и функциональных преобразователей: дифференциально-трансформаторных, токовых, частотных, ферродинамических, сопротивления, термоэлектрических, пневматических. Стендовая наладка вторичных приборов для измерения температуры, приборов давления, расхода, уровня, контроля состояния состава жидкостей, газов, силоизмерительных устройств. Стендовая наладка регуляторов, исполнительных механизмов, регулирующих органов. Стендовая наладка специальных средств автоматизации; контактных и бесконтактных реле, реле времени, магнитных пускателей. Проверка и наладка схемных участков предупредительной и аварийной сигнализации, управление электроприводом машин и механизмов на предприятии. Проверка и наладка схемных участков систем контроля. Проверка и наладка локальных систем стабилизации процессов на предприятии.

Раздел 4. Эксплуатация, обслуживание и ремонт средств измерений и автоматики

Рассмотрение технического и рабочего проекта как одного из средств повышения надежности эксплуатации автоматических устройств; повышение надежности элементов и автоматических систем на стадии монтажа и наладки. Повышение надежности элементов и систем в процессе эксплуатации. Методика и пути модернизации средств и систем автоматизации. Создание технического резерва. Ресурсо- и энергосберегающие технологии эксплуатации систем автоматического управления.

7. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	В результате освоения дисциплины студент должен:	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3	Раздел 4
	Знать:				
1	- устройство, принципы действия, монтаж, наладку и эксплуатацию технических средств автоматики и систем автоматизации промышленными объектами;	+	+	+	+
2	- технологии технического обслуживания, ремонта и восстановления средств автоматизации и управления;	+	+	+	+
3	- методы монтажа, наладки и эксплуатации технических средств автоматизации;	+	+	+	+
	Уметь:				
1	- анализировать работу технических средств автоматики и систем автоматизации;	+	+	+	+
2	- применять типовые технологии технического обслуживания и ремонта технических средств автоматизации;	+	+	+	+
3	- разработать принципиально-монтажные схемы;	+	+	+	+
	Владеть:				
1	- навыками постановки и решения задач в области использования технических средств автоматики и систем автоматизации;	+	+	+	+
2	- навыками обслуживания и ремонта изношенных деталей технических средств автоматики и систем автоматизации;	+	+	+	+
3	-навыками монтажа и эксплуатации технических средств автоматики и систем автоматизации;	+	+	+	+

В результате освоения дисциплины студент должен овладеть следующими компетенциями:

№	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3	Раздел 4
1	ПК-1 Анализ сложных технологических процессов в химии и химической технологии	ПК-1.1 Изучение технологического регламента разработанного организацией в соответствии с действующими нормативными документами РФ и определяющий технологический режим, порядок проведения операций технологического процесса, обеспечивающий выпуск продукции требуемого качества, а так же, безопасные условия эксплуатации производства	+	+	+	+

		ПК-1.2 Определение факторов сложного технологического процесса с использованием прикладных программных средств проектирования технологических процессов	+	+	+	+
		ПК-1.3 Выбор технологического оборудования применяемого в технологическом процессе	+	+	+	+

8. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

8.1. Практические занятия

Темы практических занятий по дисциплине

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Часы
1	Раздел 1	Составление таблиц соединений и подключений по принципиальной электрической схеме	4
2	Раздел 2	Назначения и виды инструментов. Наборы слесаря монтажника и слесаря-электромонтажника. Техника безопасности при проведении монтажных работ.	8
3	Раздел 3	Наладка регулятора ТРМ	6
4	Раздел 4	Поверка датчика измерения температуры. Настройка и поверка терморегулятора «Термокор»	4

8.1. Лабораторные занятия

Лабораторные занятия не предусмотрены рабочей программой дисциплины

9. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Самостоятельная работа проводится с целью освоения знаний и умений по дисциплине и предусматривает:

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базах Web of Science, Scopus, Chemical Abstracts, РИНЦ;

- посещение отраслевых выставок и семинаров;
- участие в семинарах, конференциях, проводимых в Институте по тематике дисциплины;
- подготовку к выполнению контрольных работ по материалу лекционного курса;
- подготовку к защите лабораторного практикума (8 семестр) по дисциплине.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам надо осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

10. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Оценочные материалы представлены в виде отдельного документа – Фонда оценочных средств, являющегося неотъемлемой частью рабочей программы дисциплины.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) — русский. Для всех видов аудиторных занятий «час» устанавливается продолжительностью 45 минут. Зачетная единица составляет 27 астрономических часов или 36 академических час. Через каждые 45 мин контактной работы делается перерыв продолжительностью 5 мин, а после двух час контактной работы делается перерыв продолжительностью 10 мин.

Сетевая форма реализации программы дисциплины не используется.

Обучающийся имеет право на зачет результатов обучения по дисциплине, если она освоена им при получении среднего профессионального образования и (или) высшего образования, а также дополнительного образования (при наличии) (далее - зачет результатов обучения). Зачтенные результаты

обучения учитываются в качестве результатов промежуточной аттестации в установленном в Институте порядке.

11.1. Образовательные технологии

Образовательный процесс при освоении дисциплины основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Возможна реализация ОПОП с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и семинарскими (практическими) занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде. При проведении учебных занятий обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, преподавание дисциплин (модулей) в форме курсов, составленных на основе результатов научных исследований, проводимых организацией, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

11.2. Лекции

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов содержания дисциплины.

На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс обеспечивает более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется среднестатистическому студенту на самостоятельное изучение материала.

11.3. Практические занятия

Практические занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, направлены на отработку навыков, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы дисциплины.

Основной формой проведения практических занятий является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также решение задач и разбор примеров и ситуаций при контактной работе. В обязанности преподавателя входят: оказание методической помощи и консультирование студентов по соответствующим темам курса, ответы на вопросы, управление процессом решения задач.

Активность на практических занятиях оценивается по следующим критериям:

- ответы на вопросы, предлагаемые преподавателем;
- участие в дискуссиях;
- решение задач;

Оценивание практических заданий входит в оценку.

11.4. Самостоятельная работа студента

Для успешного усвоения дисциплины необходимо не только посещать аудиторные занятия, но и вести активную самостоятельную работу. При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- изучить рекомендованную основную и дополнительную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- использовать для самопроверки материала оценочные средства.

11.5. Методические рекомендации для преподавателей

Основные принципы обучения

1. Цель обучения – развить мышление, выработать мировоззрение; познакомить с идеями и методами науки; научить применять принципы и законы для решения простых и нестандартных задач.

2. Обучение должно органически сочетаться с воспитанием. Нужно развивать в студентах волевые качества и трудолюбие. Ненавязчиво, к месту прививать элементы культуры поведения. В частности, преподаватель должен личным примером воспитывать в студентах пунктуальность и уважение к чужому времени. Недопустимо преподавание односеместровой учебной дисциплины превращать в многосеместровое. Возникшая академическая задолженность должна быть ликвидирована в период следующего семестра до начала зачетной недели.

3. Обучение должно быть не пассивным (сообщим студентам некоторый объем информации, расскажем, как решаются те или иные задачи), а активным. Нужно строить обучение так, чтобы в овладении материалом основную роль играла память логическая, а не формальная. Запоминание должно достигаться через глубокое понимание.

4. Одно из важнейших условий успешного обучения – умение организовать работу студентов.

5. Отношение преподавателя к студентам должно носить характер доброжелательной требовательности. Для стимулирования работы студентов нужно использовать поощрение, одобрение, похвалу, но не порицание (порицание может применяться лишь как исключение). Преподаватель должен быть для студентов доступным.

6. Необходим регулярный контроль работы студентов. Правильно поставленный, он помогает им организовать систематические занятия, а преподавателю достичь высоких результатов в обучении.

7. Важнейшей задачей преподавателей, ведущих занятия по дисциплине, является выработка у студентов осознания необходимости и полезности знания дисциплины как теоретической и практической основы для изучения профильных дисциплин.

8. С целью более эффективного усвоения студентами материала данной дисциплины рекомендуется при проведении лекционных, практических и лабораторных занятий использовать современные технические средства обучения, а именно презентации лекций, наглядные пособия в виде схем приборов, деталей и конструкций приборов, компьютерное тестирование.

9. Для более глубокого изучения предмета и подготовки ряда вопросов (тем) для самостоятельного изучения по разделам дисциплины преподаватель предоставляет студентам необходимую информацию о использовании учебно-методического обеспечения: учебниках, учебных пособиях, сборниках примеров и задач и описание лабораторных работ, наличии Интернет-ресурсов.

При текущем контроле рекомендуется использовать компьютерное или бланковое тестирование, контрольные коллоквиумы или контрольные работы.

Контрольное (итоговое) тестирование включает в себя задания по всем темам раздела рабочей программы дисциплины.

10. Цель лекции – формирование у студентов ориентировочной основы для последующего усвоения материала методом самостоятельной работы. Содержание лекции должно отвечать следующим дидактическим требованиям:

- и
зложение материала от простого к сложному, от известного к неизвестному;
- л
огичность, четкость и ясность в изложении материала;
- в
озможность проблемного изложения, дискуссии, диалога с целью активизации деятельности студентов;
- о
пора смысловой части лекции на подлинные факты, события, явления, статистические данные;
- т
есная связь теоретических положений и выводов с практикой и будущей профессиональной деятельностью студентов.

Преподаватель, читающий лекционные курсы, должен знать существующие в педагогической практике варианты лекций, их дидактические и воспитывающие возможности, а также их место в структуре процесса обучения.

11. При проведении аттестации студентов важно всегда помнить, что систематичность, объективность, аргументированность – главные принципы, на которых основаны контроль и оценка знаний студентов. Знание критериев оценки знаний обязательно для преподавателя и студента.

Организация лабораторного практикума

Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении дисциплины. Каждый студент за один семестр должен выполнить по индивидуальному графику 5 лабораторных работы, указанных в «маршрутном» листе. Маршрутный лист составляет лектор потока. Маршрутный лист выдается студенту за неделю до начала лабораторного практикума.

Все студенты перед началом работы в лаборатории проходят инструктаж по технике безопасности. Каждый студент в специальном журнале ставит свою подпись о том, что он прослушал инструктаж по технике безопасности работы в лаборатории и обязуется выполнять все пункты инструкции по технике безопасности.

1. Студенты не допускаются к работе в лаборатории в верхней одежде и при отсутствии белого халата.

2. Студент допускается к выполнению работы только после «допуска», т.е. проверки преподавателем готовности студента.

Готовность студента к выполнению лабораторной работы состоит в следующем:

а) подготовлена текущая работа, подготовка включает: название работы, теоретическое введение, рабочие формулы;

3. Студент не допускается к выполнению работы, если:

- а) отсутствует лабораторный журнал или не подготовлен протокол,
- б) студент не знает теории работы в рамках теоретического введения в практикуме;

Однако до окончания лабораторного занятия студент, не получивший допуск, работает в лаборатории, устраняя допущенные недоработки.

4. Студентам, пропустившим занятия по уважительным причинам (имеется допуск из деканата), предоставляется возможность ее выполнения во время указанное ведущим преподавателем. Студентам, пропустившим занятия по неуважительным причинам, предоставляется возможность ее выполнения в зачетную неделю на «дублерском» занятии во время указанное ведущим преподавателем. Студенты, нуждающиеся в дополнительной подготовке, могут воспользоваться услугами Центра дополнительного образования и профессиональной подготовки.

5. В течение одного занятия, как правило, допускается выполнение не более одной лабораторной работы.

6. Не допускается совместная работа 2-х и большего числа студентов за одной установкой, если это не предусмотрено методическими указаниями к выполнению данной работы.

7. На титульном листе лабораторного журнала должны быть указаны фамилия и инициалы студента, код учебной группы.

Выводы по лабораторной работе

8. Прием «защиты» по лабораторной работе заключается в проверке:

- а) результатов работы,
- б) достоверности расчетов и их соответствия измерениям,
- в) правильности построения графиков,
- г) оформления работы и выводов.

Выполненная работа отмечается в журнале студента подписью преподавателя и простановкой даты. Работа считается зачтенной, если на странице, где начинается ее описание, имеется 3 подписи преподавателя: за «допуск», «выполнение» и «защита» с указанием даты. После выполнения и защиты всех лабораторных работ преподаватель в журнале студента делает запись: «Все лабораторные работы, предусмотренные маршрутным листом, выполнены и защищены», ставит подпись и дату.

Правила работы преподавателей в лаборатории в зачетную неделю

1. К выполнению работ допускаются студенты, которым лектор или ведущий преподаватель предоставил допуск.

2. Дежурный преподаватель делает отметку о выполнении лабораторной работы в журнале студента и в журнале учета выполненных студентами лабораторных работ.

С согласия ведущего преподавателя студент может защитить работу дежурному преподавателю, проводившему занятия. Студент, не успевший выполнить работу на занятии, приглашается для ее выполнения повторно.

3. Лабораторные работы, выполненные в течение семестра, принимает тот преподаватель, который проводил занятия с группой в течение семестра. В случае отсутствия по уважительной причине этого преподавателя на зачетной неделе, зачет по лаборатории принимает лектор. При отсутствии лектора – зав. кафедрой.

4. Во время проведения лабораторных работ учебно-вспомогательный персонал лаборатории работает под руководством ведущих занятий преподавателей и зав. лабораториями.

11.6. Методические указания для студентов

По подготовке к лекционным занятиям

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления теоретических знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет. Студентам необходимо:

1. перед каждой лекцией просматривать рабочую программу дисциплины;
2. перед следующей лекцией необходимо просмотреть по конспекту материал предыдущей.

При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале не удалось, необходимо обратиться к лектору или к преподавателю на практических занятиях. Не оставляйте «белых пятен» в освоении материала!

По подготовке к лабораторному практикуму

1. Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении курса РРС. Каждый студент за один семестр должен выполнить по индивидуальному графику 5 (если специально не оговорено) лабораторных работ, указанных в «маршрутном» листе. График работ студент получает за неделю до начала лабораторного практикума.

2. Каждый студент перед началом семестра получает полный комплект литературы - набор учебных пособий, в которых помещены описания лабораторных работ. Инструкции по лабораторным работам, отсутствующим в учебных пособиях, имеются в читальном зале библиотеке и в соответствующей лаборатории на кафедре и каждый студент может получить ее во временное пользование. Описание каждой лабораторной работы содержит достаточно проработанное теоретическое введение, основные расчетные

формулы и формулы расчета погрешности, подробное описание лабораторной установки, сценарий проведения лабораторной работы, виды таблиц, для внесения в них результатов измерений, контрольные вопросы, дающие студенту возможность осуществить самоконтроль уровня своей подготовки к работе.

3. Студент допускается к выполнению работы только после «допуска», т.е. проверки преподавателем готовности студента. Готовность студента к выполнению лабораторной работы состоит в следующем:

а) в протоколе имеется описание текущей лабораторной работы: название работы, теоретическое введение, перечень заданий и таблицы для записи результатов;

б) знание эксперимента и теории данной работы в рамках описания работы в практикуме и учебнике;

в) знание правил техники безопасности при работе с приборами и оборудованием, используемым в данной работе.

Студент не допускается к выполнению работы, если:

а) отсутствует лабораторный журнал или не подготовлен протокол,

б) студент не знает теории работы в рамках теоретического введения в практикуме и не представляет;

Однако до окончания лабораторного занятия студент, не получивший допуск, работает в лаборатории, устраняя допущенные недоработки.

4. Студентам, пропустившим занятия по уважительным причинам (имеется допуск из деканата), предоставляется возможность ее выполнения во время указанное ведущим преподавателем. Студентам, пропустившим занятия по неуважительным причинам, предоставляется возможность ее выполнения в зачетную неделю на «дублерском» занятии во время, указанное ведущим преподавателем.

5. В течение одного занятия допускается выполнение не более одной лабораторной работы.

6. Не допускается совместная работа 2-х и большего числа студентов за одной установкой, если это не предусмотрено методическими указаниями к выполнению данной работы.

8. На титульном листе лабораторного журнала должны быть указаны фамилия и инициалы студента, код учебной группы. Схемы и графики выполняются с использованием компьютера. При оформлении работы необходимо выделять страницы для расчетов. На расчетных страницах должны обязательно присутствовать рабочие формулы с подстановкой результатов прямых измерений и физических констант в одной системе единиц. На этих же страницах производится расчет погрешностей. Оформление работы завершается написанием выводов.

Работа считается зачетной, если на странице, где начинается ее описание, имеется 3 подписи преподавателя: за «допуск», «выполнение» и «защиту» с указанием даты.

По работе с литературой

В рабочей программе дисциплины представлен список основной и дополнительной литературы – это учебники, учебно-методические пособия или указания. Дополнительная литература – учебники, монографии, сборники научных трудов, журнальные и газетные статьи, различные справочники, энциклопедии, Интернет-ресурсы.

Любая форма самостоятельной работы студента (подготовка к семинарскому занятию, докладу и т.п.) начинается с изучения соответствующей литературы как в библиотеке / электронно-библиотечной системе, так и дома. Изучение указанных источников расширяет границы понимания предмета дисциплины.

При работе с литературой выделяются следующие виды записей. Конспект – краткая схематическая запись основного содержания научной работы. Целью является не переписывание произведения, а выявление его логики, системы доказательств, основных выводов. Хороший конспект должен сочетать полноту изложения с краткостью. Цитата – точное воспроизведение текста. Заключается в кавычки. Точно указывается страница источника. Тезисы – концентрированное изложение основных положений прочитанного материала. Аннотация – очень краткое изложение содержания прочитанной работы. Резюме – наиболее общие выводы и положения работы, ее концептуальные итоги.

11.7. Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Профессорско-преподавательский состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

Предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных

формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования).

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Лабораторные работы выполняются методом вычислительного эксперимента.

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов при тестировании с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

12. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Информационную поддержку освоения дисциплины осуществляет библиотека Института, которая обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда на 01.03.2021 г составляет более 405 000 экз.

Библиотека располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. Библиотека обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Института и Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

12.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

а) основная литература

(в библиотеке по каждому наименованию должно быть не менее одной книги на двух студентов, изучающих данную дисциплину в данном семестре (семестрах))

Основная литература	Режим доступа	Обеспеченность
Монтаж, наладка, эксплуатация систем автоматизации : учебное пособие / В. Н. Назаров, А. А. Третьяков, И. А. Елизаров, В. А. Погонин. — Тамбов : ТГТУ, 2018. — 252 с. — ISBN 978-5-8265-1932-5. — Текст : электронный //	ЭБС «Лань». Режим доступа: URL: https://e.lanbook.com/book/319709 (дата обращения: 22.04.2023).	Да
Сажин, С.Г. Средства автоматического контроля технологических параметров : учебник / С. Г. Сажин. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 368 с. — ISBN 978-5-8114-1644-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система.	ЭБС «Лань». Режим доступа: URL: https://e.lanbook.com/book/211655 (дата обращения: 22.04.2023).	Да
Сажин, С. Г. Приборы контроля состава и качества технологических сред : учебное пособие / С. Г. Сажин. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 432 с. — ISBN 978-5-8114-1237-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система.	ЭБС «Лань». Режим доступа: URL: https://e.lanbook.com/book/211013 (дата обращения: 22.04.2023).	Да

б) дополнительная литература

Основная литература	Режим доступа	Обеспеченность
Лаврищев, И. Б. Монтаж и наладка систем измерения температуры / И. Б. Лаврищев, А. Ю. Кириков, М. В. Тросницкий. — Санкт-Петербург : НИУ ИТМО, 2011. — 27 с. — Текст : электронный // Л	ЭБС «Лань». Режим доступа: URL: https://e.lanbook.com/book/40717 (дата обращения: 22.04.2023).	Да
Монтаж приборов и систем автоматизации [Текст] : учеб. для ПТУ / М. Л. Каминский, В. М. Каминский. - М. : Высш. шк. , 1988. - 296 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
Монтаж, наладка и эксплуатация автоматических устройств химических производств [Текст] : учеб. для техникумов / П. М. Казьмин. - 2-е изд., испр. и доп. - М. : Химия, 1979. - 296 с	Библиотека НИ РХТУ	Да

12.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

Методические рекомендации по выполнению лабораторных работ.

12.3. Информационные и информационно-образовательные ресурсы

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети Интернет:

1. <http://bookfi.org/g/> - BookFinder. Самая большая электронная библиотека рунета. Поиск книг и журналов
2. <http://www.rsl.ru> - Российская Государственная Библиотека
3. <http://www.gpntb.ru> - Государственная публичная научно-техническая библиотека России
4. <http://lib.msu.su> - Научная библиотека Московского государственного университета
5. <http://window.edu.ru> - Полнотекстовая библиотека учебных и учебно-методических материалов
6. <http://www.fips.ru/cdfi/fips2009.dll> - Сайт ФИПС. Информация о патентах
7. <http://findebookee.com/> - поисковая система по книгам
8. <http://elibrary.ru> - Научная электронная библиотека.

При реализации образовательного процесса используются следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

- ЭБС «Издательство «Лань» (договор № 33.03-Р-3.1-5182/2022 от 26.09.2022г.; договор № 33.03-Л-3.1-5181/2022 от 26.09.2022г. Срок действия с 26.09.2022г. по 25.09.2023г.) - <https://e.lanbook.com/>
- ЭБС «Электронное издательство ЮРАЙТ» (договор № 33.03-Л-3.1-6138/2023 от 20.04.2023г. Срок действия с 20.04.2023г. по 19.04.2024г.) - <https://urait.ru/>
- ЭБС «ZNANIUM» (договор № 769 эбс / 33.02-Р-3.1-6158/2023 ИКЗ 2217707072637770701001000900115814244 от 24.04.2023г. Срок действия с 24.04.2023г. по 23.04.2024г.) - <https://znanium.com/>
- ЭБС «Консультант студента» (договор № 818КС/01-2023/33.02-Л-3.1-6152/2023 от 26.04.2023г. Срок действия с 26.04.2023г. по 25.04.2024г.) - [https:// studentlibrary.ru/](https://studentlibrary.ru/)
- Научная электронная библиотека «КиберЛенинка» - <https://cyberleninka.ru/>
- Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU - <https://elibrary.ru/>

13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «*Монтаж и наладка систем автоматизации*» проводятся в форме аудиторных, лабораторных занятий и самостоятельной работы обучающегося.

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с

возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспеченные доступом в электронную информационно-образовательную среду Института, помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Приспособленность помещений для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья
Лекционная аудитория (108 учебный корпус 1, Трудовые Резервы, 29)	Учебная мебель, доска. Презентационная техника: ноутбук, проектор, экран (постоянное место хранения: ауд.109а)	приспособлено (аудитория на первом этаже)
Лекционная аудитория, аудитория для практических и лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, проведения текущего контроля и промежуточной аттестации (Тульская область, Новомосковский район, г. Новомосковск, улица Трудовые Резервы/Комсомольская, дом 29/19, ауд. 405)	Учебные столы, стулья, доска, мел Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 109 а) Средства измерений, лабораторные установки и вспомогательное оборудование: ТЭП, ТСП, магазины сопротивлений, амперметры, потенциометры автоматические и переносные, мосты автоматические и переносные, логометры, милливольтметры, контроллеры, манометры, ИПД, вторичные приборы, Демонстрационные материалы, нормативные документы.	приспособлено для слабовидящих, слабослышащих и иных видов соматических заболеваний и лиц с ОВЗ
Аудитория для лиц с ограниченными возможностями и самостоятельной работы студентов (107 учебный корпус 1, Трудовые Резервы, 29)	Учебная мебель, доска ПК (2шт) Доступ в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога НИ РХТУ, системе управления учебными курсами Moodle	приспособлено (аудитория на первом этаже, отсутствие порогов)
Лекционная аудитория, аудитория для практических и лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, проведения текущего контроля и промежуточной аттестации (Тульская область, Новомосковский район, г. Новомосковск, улица Трудовые Резервы/Комсомольская, дом 29/19, ауд. 403)	Учебная мебель, доска. Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 109 а) Средства измерений, лабораторные установки и вспомогательное оборудование: кондуктометр, иономеры, колориметр, ареометры, влагомер, барометр, ртутные термометры, психрометр, весы. (Газоанализатор Циркон, Имитатор И-02, Иономер, Прибор КФК-2, Сапфир 22 ЕХ-1, Установка УП-КП, Хроматограф Цвет-102, Частотомер ЧЗ-57 (2шт.), Установка У-300) Штангенциркули, микрометры, контрольные линейки, поверочные плиты. Демонстрационные материалы, нормативные документы.	приспособлено для слабовидящих, слабослышащих и иных видов соматических заболеваний и лиц с ОВЗ

13.1. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:

Компьютер процессор Intel Pentium ® Gold 4 ГГц, с оперативной памятью 8 Гбайт, жестким диском 460 Гбайт с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, с неограниченным доступом в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога Института, системе управления учебными курсами Moodle, учебно-методическим материалам.

Ноутбук Fujitsu Lifebook Intel Pentium (R) 2,2 ГГц, память 512 Мбайт, диск 56 Гбайт

Настольный *проектор* Benq MX503, разрешение XGA (1024x768), регулируемое фокусное расстояние 2,56-2,8м, лампа 190Вт.

Мобильный *экран* на штативе Lumien EcoView 150x150см

Лазерный *принтер* HP P1005, черно-белый, формат А4.

13.2. Программное обеспечение

Название	Назначение	Тип лицензии
MS Windows 10 Pro	Операционная систем	коммерческая
MS Office 2019 Standart	Офисный пакет	коммерческая
CorelDRAW Graphics Suite 2021	Графический редактор	коммерческая

DocsVision 5.5 клиент	Клиент системы документооборота	коммерческая
Autodesk AutoCAD 2021	CAD	коммерческая
Kaspersky Endpoint Security for Windows	Защита рабочих станций	коммерческая 22.08.2022 — 05.09.2023
3S CoDeSys V2.3.9.41	SCADA система	демо-версия
TraceMode 6.10.1	SCADA система	демо-версия
MotorTester 10.4.1	Для проверки двигателей	демо-версия
SimInTech	Моделирование динамических систем	демо-версия
Apache NetBeans	IDE	open source
MS Visual Studio Community Edition	IDE	free
Scilab 6.1.1	Математические вычисления	open source
Oracle VM VirtualBox	Среда виртуализации	free

14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Раздел 1. Организация монтажных работ. Техническая документация на проведение работ и сдачи	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методы и средства измерения эксплуатационных характеристик оборудования, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления, настройки и обслуживания; системного, инструментального и прикладного программного обеспечения данных средств и систем; - организации диагностики технологических процессов, оборудования, средств и систем автоматизации; - заявки на оборудование, технические средства и системы автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления, запасные части, инструкции по испытаниям и эксплуатации данных средств и систем, техническую документацию на их ремонт; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - выполнять работы по наладке, настройке, регулировке, опытной проверке, регламентному техническому, эксплуатационному обслуживанию оборудования, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления, средств программного обеспечения; сертификационным испытаниям изделий; - выбирать методы и средства измерения эксплуатационных характеристик оборудования, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления, настройки и обслуживания; системного, инструментального и прикладного программного обеспечения данных средств и систем; - составлять заявки на оборудование, технические средства и системы автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления, запасные части, инструкции по испытаниям и эксплуатации данных средств и систем, техническую документацию на их ремонт; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - способностью выполнять работы по наладке, настройке, регулировке, опытной проверке, регламентному техническому, эксплуатационному обслуживанию оборудования, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления, средств программного обеспечения; сертификационным испытаниям изделий; - способностью участвовать в организации приемки и освоения вводимых в эксплуатацию оборудования; - способностью участвовать в организации диагностики технологических процессов, оборудования, средств и систем автоматизации; - способностью составлять заявки на оборудование, технические средства и системы автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления, запасные части, инструкции по испытаниям и эксплуатации данных средств и систем, техническую документацию на их ремонт ; - законодательными и правовыми актами в области монтажа и наладки систем автоматизации; 	устный опрос на практическом занятии
Раздел 2. Основы монтажа полевого оборудования: измерительных преобразователей и исполнительных устройств и линий связи		устный опрос на практическом занятии
Раздел 3. Основы монтажа диспетчерских пунктов и микропроцессорных систем		устный опрос на практическом занятии
Раздел 4. Основы организации наладочных и пусковых работ. Поэлементная, поузловая наладка и наладка систем. Наладка полевого оборудования. Наладка исполнительных устройств		устный опрос на практическом занятии
Раздел 5. Наладка регулирующих и микропроцессорных устройств		устный опрос на практическом занятии
Раздел 6. Наладка систем сигнализации, защиты, блокировки		устный опрос на практическом занятии
Раздел 7. Определение свойств объектов регулирования, статических и динамических характеристик звеньев САР и настроек регуляторов		устный опрос на практическом занятии
Раздел 8. Проведение пусковых работ		устный опрос на практическом занятии

	<ul style="list-style-type: none">- современными тенденциями совершенствования монтажа и наладки систем автоматизации в Российской Федерации и за рубежом ;- понятийно - терминологическим аппаратом монтажа и наладки систем автоматизации;	
--	---	--

14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Раздел 1. Техническая документация при производстве монтажных и наладочных работ	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - устройство, принципы действия, монтаж, наладку и эксплуатацию технических средств автоматики и систем автоматизации промышленными объектами; - технологии технического обслуживания, ремонта и восстановления средств автоматизации и управления; - методы монтажа, наладки и эксплуатации технических средств автоматизации; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - анализировать работу технических средств автоматики и систем автоматизации; - применять типовые технологии технического обслуживания и ремонта технических средств автоматизации; - разработать принципиально-монтажные схемы; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками постановки и решения задач в области использования технических средств автоматики и систем автоматизации; - навыками обслуживания и ремонта изношенных деталей технических средств автоматики и систем автоматизации; -навыками монтажа и эксплуатации технических средств автоматики и систем автоматизации; 	устный опрос на практическом занятии
Раздел 2. Монтаж систем автоматизации		устный опрос на практическом занятии
Раздел 3. Наладка систем автоматизации технологических процессов		устный опрос на практическом занятии
Раздел 4. Эксплуатация, обслуживание и ремонт средств измерений и автоматики		устный опрос на практическом занятии

АННОТАЦИЯ
рабочей программы дисциплины (практики) Б1.В.ДВ.03.02 Монтаж и эксплуатация систем автоматизации

1. Общая трудоемкость (з.е./ ак. час): 3/108 Форма промежуточного контроля: зачет. Дисциплина изучается на 4 курсе в 8 семестре.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина **Б1.В.ДВ.03.02 Монтаж и эксплуатация систем автоматизации** относится к части, формируемой участниками образовательных отношений.

Дисциплина базируется на дисциплинах (модулях): «Технологические процессы автоматизированных производств», «Основы химической технологии», «Электротехника и электроника», «Теория автоматического управления», «Метрология стандартизация и сертификация», «Проектирование автоматизированных систем», «Технические измерения и приборы», «Технические средства автоматизации». Знания, умения и навыки, полученные в ходе изучения дисциплины «Монтаж и наладка систем автоматизации», являются необходимым для прохождения преддипломной практики.

3. Цель и задачи изучения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Монтаж и эксплуатация систем автоматизации» является усвоение студентами основных требований по ведению монтажных, наладочных, эксплуатационных и исследовательских работ по средствам автоматизации и АСУ ТП на предприятиях отрасли, приобретение практических умений в организации и проведении работ. Формирование у студентов знаний общих принципов построения и законов функционирования систем автоматического и организационного управления, основных методов анализа и синтеза систем, базовых принципов проектирования, монтажа и эксплуатации систем автоматизации.

Задачи освоения дисциплины:

- изучить и усвоить базовые принципы проектирования, монтажа и эксплуатации САР промышленными объектами;
- освоить системный подход к монтажу и эксплуатации систем автоматизации;
- получить знания особенности монтажа САР;
- организации и состава наладочных работ;
- способов эксплуатации систем автоматического управления;

4. Содержание дисциплины

№ п/п	Раздел дисциплины	ак. часов								
		Всего	в т.ч. в форме практ. подг.	Лекции	в т.ч. в форме практ. подг.	Прак. зан.	в т.ч. в форме практ. подг.	Лаб. работы	в т.ч. в форме практ. подг.	Сам. работа
1	Раздел 1. Техническая документация при производстве монтажных и наладочных работ	23,8		4		4	4			15,8
2	Раздел 2. Монтаж систем автоматизации	32		8		8	8			16
3	Раздел 3. Наладка систем автоматизации технологических процессов	28		6		6	6			16
4	Раздел 4. Эксплуатация, обслуживание и ремонт средств измерений и автоматики	24		4		4	4			16
9	Контроль аттестации	0,2								
10	Итого	108		22		22	22			63,8

5. Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы

В результате освоения ООП **бакалавриата** а обучающийся должен овладеть следующими компетенциями:

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций**:

– **Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения**

Задача профессионала	Объект или область	Код и наименование профессиональной	Код и наименование индикатора достижения профессиональной	Основание (профессиональные)
----------------------	--------------------	-------------------------------------	---	------------------------------

льной деятельности	знания	компетенции (ПК)	компетенции (ИПК)	й стандарт, анализ опыта) Обобщенные трудовые функции
Тип задач профессиональной деятельности:				
Технологический тип задач				
Организация и проведение мероприятий по автоматизации и управлению химико-технологическими процессами реализуемых на оборудовании и непрерывного полунепрерывного и периодического и действия	Анализ сложных технологических процессов химической технологии	ПК-1 Анализ сложных технологических процессов в химии и химической технологии	ПК-1.1 Изучение технологического регламента разработанного организацией в соответствии с действующими нормативными документами РФ и определяющий технологический режим, порядок проведения операций технологического процесса, обеспечивающий выпуск продукции требуемого качества, а также, безопасные условия эксплуатации производства ПК-1.2 Определение факторов сложного технологического процесса с использованием прикладных программных средств проектирования технологических процессов ПК-1.3 Выбор технологического оборудования применяемого в технологическом процессе	ПС: 40.079 «Специалист по автоматизации и механизации технологических процессов термического производства» Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемым к выпускникам на рынке труда

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

Знать:

- устройство, принципы действия, монтаж, наладку и эксплуатацию технических средств автоматики и систем автоматизации промышленными объектами;
- технологии технического обслуживания, ремонта и восстановления средств автоматизации и управления;
- методы монтажа, наладки и эксплуатации технических средств автоматизации;

Уметь:

- анализировать работу технических средств автоматики и систем автоматизации;
- применять типовые технологии технического обслуживания и ремонта технических средств автоматизации;
- разработать принципиально-монтажные схемы;

Владеть:

- навыками постановки и решения задач в области использования технических средств автоматики и систем автоматизации;
- навыками обслуживания и ремонта изношенных деталей технических средств автоматики и систем автоматизации;
- навыками монтажа и эксплуатации технических средств автоматики и систем автоматизации;

6. Виды учебной работы и их объем

Семестр 8

Вид учебной работы	Объем		в том числе в форме практической подготовки	
	з.е.	акад. ч.	з.е.	акад. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	3	108		
Контактная работа - аудиторные занятия:				
Лекции	0,611	22		
Практические занятия (ПЗ)	0,611	22	0,611	22
Контроль аттестации	0,006	0,2		
Самостоятельная работа	1,772	63,8		
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1,772	63,8		
Форма (ы) контроля:	Зачет			

Рабочая программа дисциплины "Робототехнические системы"

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Нормативные документы, используемые при разработки рабочей программы дисциплины

Нормативную правовую базу разработки рабочей программы дисциплины составляют:

Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с учетом дополнений и изменений);

Федеральный закон от 31.07.2020 г №304-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся»;

«Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования — программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры», утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 05.04.2017 г N 301;

Приказ Минобрнауки России от 09.08.2021 г. № 730 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств» (зарегистрировано в Минюсте 03.09.2021 г. № 64887).

Положение о практической подготовке обучающихся, утвержденное приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации и Министерства просвещения Российской Федерации от 5 августа 2020 г. N 885/390 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 11 сентября 2020 г., регистрационный N 59778);

Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 27 ноября 2015 N 1383 "Об утверждении Положения о практике обучающихся, осваивающих основные профессиональные образовательные программы высшего образования" зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 18 декабря 2015 г., регистрационный N 40168);

Методические рекомендации по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн)

Устав ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И. Менделеева;

Положение о Новомосковском институте (филиале) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Локальные нормативные акты Новомосковского института (филиала) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Положение о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятым решением Ученого совета НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019;

Положение об электронной информационно-образовательной среде Новомосковского института (филиала) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»

Основная профессиональная образовательная программа (далее – Программа, ОПОП) составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 15.03.04 "Автоматизация технологических процессов и производств". Направленность (профиль) "Автоматизация технологических процессов и производств" (в редакции приказа Минобрнауки России от 05.04.2017 г. № 301) и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой «Автоматизация производственных процессов» НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева (далее – Институт). Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение 6 семестра.

Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в Институте системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий полностью или частично.

2. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является обеспечение базовой подготовки студентов в области синтеза систем логического управления и робототехнических систем.

Задачи преподавания дисциплины:

- изучение современного состояния в области робототехники;
- изучение этапов синтеза систем логического управления и робототехнических систем;
- обучение методам синтеза управляющих автоматов и робототехнических комплексов и анализа их работы.

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Дисциплина «Робототехнические системы» относится к вариативной части блока 1 Дисциплины (модули). Является обязательной для освоения в 6 семестре, на 3 курсе.

Дисциплина базируется на курсах циклов естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин: "Математика" (логические исчисления, графы), "Теория автоматического управления" (устойчивость систем, методы оптимального управления, методы синтеза и анализа), "Технические средства автоматизации" (функциональные и принципиальные схемы, монтажно-коммутационные схемы, схемы внешних соединений, исполнительные устройства), "Технические измерения и приборы" (первичные преобразователи, вторичные приборы) и является основой для последующих дисциплин: Интеллектуальные системы управления, Современные проблемы кибернетики.

4. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на формирование следующей профессиональной компетенции:

– Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения

Задача профессиональной деятельности	Объект или область знания	Код и наименование профессиональной компетенции (ПК)	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции (ИПК)	Основание (профстандарт, анализ опыта)
Тип задач профессиональной деятельности: Технологический тип задач				
Управление технологическими процессами промышленного производства	Анализ сложных технологических процессов химической технологии	ПК-1 Анализ сложных технологических процессов в химии и химической технологии	ПК-1.3 Выбор технологического оборудования применяемого в технологическом процессе	ПС: 40.079 «Специалист по автоматизации и механизации технологических процессов термического производства» Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемым к выпускникам на рынке труда

Управление технологическими процессами промышленного производства	Анализ сложных технологических процессов химической технологии	ПК-2 Разработка средств автоматизации для сложных технологических процессов	ПК-2.3 Выбор средств регулирования технологических факторов сложных технологических процессов ПК-2.4 Реализация схемы автоматизированного и автоматического управления сложным технологическим процессом	ПС: 40.079 «Специалист по автоматизации и механизации технологических процессов термического производства» Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемым к выпускникам на рынке труда
---	--	---	---	---

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать:

- что представляют из себя РТС, их возможности, область их применения;
- методы анализа и синтеза систем логического управления (СЛУ) и управляющих автоматов (УА) для объектов химической технологии;

Уметь:

- составлять технические задания на создание управляющих автоматов и РТС для объектов химической технологии;
- разрабатывать алгоритмы и программы работы СЛУ для этих объектов;
- реализовывать УА на различной технической базе;

Владеть:

- навыками синтеза управляющих автоматов регуляльными методами.

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 72 час или 2 зачетные единицы (з.е). 1 з.е. равна 27 астрономическим часам или 36 академическим часам (п.16 Положения «Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета в Новомосковском институте (филиале) ФГБОУ ВО «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева» от 29.09.2017 г.)

Вид учебной работы	Объем		в том числе в форме практической подготовки	
	з.е.	акад. ч.	з.е.	акад. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	3	108	1,28	46
Контактная работа - аудиторные занятия:	1,46	52,2		
Лекции	0,44	16	0,28	10
Практические занятия (ПЗ)	0,5	18	0,5	18
Лабораторные работы (ЛР)	0,5	18	0,5	18
Самостоятельная работа	1,63	55,8		
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1,63	55,8		
Форма (ы) контроля:	<i>Зачет</i>			
Контактная работа - промежуточная аттестация	0,01	0,2		

6. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Всего	в т.ч. в форме практ. подг.	Лекции	в т.ч. в форме практ. подг.	Лаб. Работы	в т.ч. в форме практ. подг.	Сам. работа
1.	Раздел 1. Введение. Общая характеристика роботов и области их применения.			0,5				1
1.1	Цель и задачи курса. Понятие робототехнических систем (РТС) и предпосылки их применения в химической промышленности.							
1.2	Роль роботов и управляющих автоматов (УА) в автоматизации объектов химической технологии. Доля РТС и УА в отрасли.							
1.3	О двух подходах к решению задач синтеза УА.							
2.	Раздел 2. Этапы синтеза РТС и виды их реализации		2	1,5	4	2	2	1
2.1	Исследование объекта, алгоритмическое, логическое, программное и техническое проектирование.							
2.2	Аппаратная и программная реализации.							
3.	Раздел 3. Математическое обеспечение роботами и РТС.		4	6	6	4	4	10
3.1	Конечно-автоматное описание алгоритмов управления. Определение конечного автомата (КА), его элементы, аналитическое и графовое представления.							
3.2	Сети Петри (СП). Входные и выходные позиции переходов. Определение СП. Правила срабатывания переходов. Ординарные, обобщенные и ингибиторные СП.							
3.3	Правильные СП. Живость и безопасность. Дерево достижимых маркировок. Сопоставление вершин графа. Помеченная СП – граф операций. Эквивалентность СП и КА. Преимущества СП.							
4.	Раздел 4. Этап алгоритмического проектирования			1		4	4	5
4.1	Алгоритм работы суспензатора на уровне графа операций. Таблица исходного состояния этого графа.			1		4	4	5

5.	Раздел 5. Этап логического и программного проектирования			1		2	2	4
5.1	Структурная схема РТС							
6.	Раздел 6. Этап логического проектирования РТС		2	2	4	2	2	10
6.1	Стандартная позиционная структура (СТПС) построения УА.							
6.2	Комбинационные и последовательностные функции (памяти, счета 1-го вида). Последовательностные функции (счета 2-го вида, задержки, перехода).							
6.2	Уравнения блоков СТПС.							
7.	Тема 7. Этап технической реализации РТС		2	2	4	4	4	10
7.1	Пример аппаратной реализации УА. Программная реализация УА (матричное описание).							
7.2	Программная реализация УА (матричное описание).							
8.	Раздел 8. Робототехнические системы			2				15
8.1	Классификационные признаки и соответствующие типы технологических комплексов с роботами. Компоновки технологических комплексов с роботами.							
8.2	Управление технологическими комплексами.							
8.3	Пример имитационной модели робототехнических систем на основе сетей Петри.							
	ИТОГО	46	10	16	18	18	18	56
	Зачет							

6.2. Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Введение. Общая характеристика роботов и области их применения.

- 1.1 Цель и задачи курса. Понятие робототехнических систем (РТС) и предпосылки их применения в химической промышленности.
- 1.2 Роль роботов и управляющих автоматов (УА) в автоматизации объектов химической технологии. Доля РТС и УА в отрасли.
- 1.3 О двух подходах к решению задач синтеза УА.

Раздел 2. Этапы синтеза РТС и виды их реализации

- 1.1 Исследование объекта, алгоритмическое, логическое, программное и техническое проектирование.
- 1.2 Аппаратная и программная реализации.

Раздел 3. Математическое обеспечение роботами и РТС.

- 1.3 Конечно-автоматное описание алгоритмов управления. Определение конечного автомата (КА), его элементы, аналитическое и графовое представления.
- 1.4 Сети Петри (СП). Входные и выходные позиции переходов. Определение СП. Правила срабатывания переходов. Ординарные, обобщенные и ингибиторные СП.
- 1.5 Правильные СП. Живость и безопасность. Дерево достижимых маркировок. Сопоставление вершин графа. Помеченная СП – граф операций. Эквивалентность СП и КА. Преимущества СП.

Раздел 4. Этап алгоритмического проектирования

- 1.1 Алгоритм работы суспензатора на уровне графа операций. Таблица исходного состояния этого графа.

Раздел 5. Этап логического и программного проектирования

- 1.1 Структурная схема РТС

Раздел 6. Этап логического проектирования РТС

- 1.1 Стандартная позиционная структура (СТПС) построения УА.
- 1.2 Комбинационные и последовательностные функции (памяти, счета 1-го вида). Последовательностные функции (счета 2-го вида, задержки, перехода).
- 1.3 Уравнения блоков СТПС.

Тема 7. Этап технической реализации РТС

- 1.1 Пример аппаратной реализации УА.
- 1.2 Программная реализация УА (матричное описание).

Раздел 8. Робототехнические системы

- 1.1 Классификационные признаки и соответствующие типы технологических комплексов с роботами. Компоновки технологических комплексов с роботами.
- 1.2 Управление технологическими комплексами.
- 1.3 Пример имитационной модели робототехнических систем на основе сетей Петри.

7. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	В результате освоения дисциплины студент должен:	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3	Раздел 4	Раздел 5	Раздел 6	Раздел 7	Раздел 8
	Знать:								
1	- что представляют из себя РТС, их возможности, область их применения;	+							+
2	- методы анализа и синтеза систем логического управления (СЛУ) и управляющих автоматов (УА) для объектов химической технологии.		+	+	+	+	+	+	
	Уметь:								
1	- составлять технические задания на создание управляющих автоматов и РТС для объектов химической технологии;		+	+	+	+	+	+	
2	- разрабатывать алгоритмы и программы работы СЛУ для этих объектов;				+	+	+	+	
3	- реализовывать УА на различной технической базе;							+	
	Владеть:								
1	- навыками синтеза управляющих автоматов регулярными методами.			+	+	+	+	+	+

В результате освоения дисциплины студент должен овладеть следующими компетенциями:

	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3	Раздел 4	Раздел 5	Раздел 6	Раздел 7	Раздел 8
	ПК-1 Анализ сложных технологических процессов в химии и химической технологии	ПК-1.3 Выбор технологического оборудования применяемого в технологическом процессе	+	+	+				+	+

данных источника.

10. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Оценочные материалы представлены в виде отдельного документа – Фонда оценочных средств, являющегося неотъемлемой частью рабочей программы дисциплины.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) — русский. Для всех видов аудиторных занятий «час» устанавливается продолжительностью 45 минут. Зачетная единица составляет 27 астрономических часов или 36 академических час. Через каждые 45 мин контактной работы делается перерыв продолжительностью 5 мин, а после двух час контактной работы делается перерыв продолжительностью 10 мин.

Сетевая форма реализации программы дисциплины не используется.

Обучающийся имеет право на зачет результатов обучения по дисциплине, если она освоена им при получении среднего профессионального образования и (или) высшего образования, а также дополнительного образования (при наличии) (далее - зачет результатов обучения). Зачтенные результаты обучения учитываются в качестве результатов промежуточной аттестации в установленном в Институте порядке.

11.1. Образовательные технологии

Образовательный процесс при освоении дисциплины основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Возможна реализация ОПОП с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и семинарскими (практическими) занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде. При проведении учебных занятий обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, ролевых игр, тренингов, анализ ситуаций и имитационных моделей, преподавание дисциплин (модулей) в форме курсов, составленных на основе результатов научных исследований, проводимых организацией, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

11.2. Лекции

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов содержания дисциплины.

На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс обеспечивает более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется среднестатистическому студенту на самостоятельное изучение материала.

11.3. Лабораторные работы

Лабораторный практикум начинается с ознакомления с техникой безопасности.

По каждой лабораторной работе студент оформляет письменный отчет. Текущий контроль на лабораторных работах проводится в виде устных опросов – «защита» по итогам лабораторных работ. Оценивается ход лабораторных работ, достигнутые результаты, качество оформления отчета, своевременность сдачи.

11.4. Самостоятельная работа студента

Для успешного усвоения дисциплины необходимо не только посещать аудиторные занятия, но и вести активную самостоятельную работу. При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- изучить рекомендованную основную и дополнительную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- самостоятельно выполнить индивидуальные задания (раздел 5.8);
- использовать для самопроверки материала оценочные средства.

Индивидуальное задание оценивается по следующим критериям:

- правильность выполнения задания;
- аккуратность в оформлении работы;
- использование специальной литературы;
- своевременная сдача выполненного задания (указывается преподавателем).

11.5. Реферат

Реферат – индивидуальная письменная, самостоятельно выполненная, работа обучающегося, предполагающая анализ изложения в научных и других источниках определенной научной проблемы или вопроса.

Обычно реферат имеет стандартную структуру: титульный лист, содержание, введение, основное содержание темы, заключение, список использованных источников, приложения.

Оценивается оригинальность реферата, системность излагаемого материала, логика изложения и убедительность аргументации, полнота использованных источников, оформление, своевременность срока сдачи, публичная защита реферата.

Оценивание реферата осуществляет преподаватель. Реферат, сданные студентом после окончания зачетной недели текущего семестра, в котором он должен быть выполнен, не оценивается.

По данной дисциплине студентом может быть подготовлен реферат. Тема реферата определяется преподавателем с учетом пожеланий студента.

11.5. Методические рекомендации для преподавателей

Основные принципы обучения

1. Цель обучения – развить мышление, выработать мировоззрение; познакомить с идеями и методами науки; научить применять принципы и законы для решения простых и нестандартных задач.

2. Обучение должно органически сочетаться с воспитанием. Нужно развивать в студентах волевые качества и трудолюбие. Ненавязчиво, к месту прививать элементы культуры поведения. В частности, преподаватель должен личным примером воспитывать в студентах пунктуальность и уважение к чужому времени. Недопустимо преподавание односеместровой учебной дисциплины превращать в многосеместровое. Возникшая академическая задолженность должна быть ликвидирована в период следующего семестра до начала зачетной недели.

3. Обучение должно быть не пассивным (сообщим студентам некоторый объем информации, расскажем, как решаются те или иные задачи), а активным. Нужно строить обучение так, чтобы в овладении материалом основную роль играла память логическая, а не формальная. Запоминание должно достигаться через глубокое понимание.

4. Одно из важнейших условий успешного обучения – умение организовать работу студентов.

5. Отношение преподавателя к студентам должно носить характер доброжелательной требовательности. Для стимулирования работы студентов нужно использовать поощрение, одобрение, похвалу, но не порицание (порицание может применяться лишь как исключение). Преподаватель должен быть для студентов доступным.

6. Необходим регулярный контроль работы студентов. Правильно поставленный, он помогает им организовать систематические занятия, а преподавателю достичь высоких результатов в обучении.

7. Важнейшей задачей преподавателей, ведущих занятия по дисциплине, является выработка у студентов осознания необходимости и полезности знания дисциплины как теоретической и практической основы для изучения профильных дисциплин.

8. С целью более эффективного усвоения студентами материала данной дисциплины рекомендуется при проведении лекционных, практических и лабораторных занятий использовать современные технические средства обучения, а именно презентации лекций, наглядные пособия в виде схем приборов, деталей и конструкций приборов, компьютерное тестирование.

9. Для более глубокого изучения предмета и подготовки ряда вопросов (тем) для самостоятельного изучения по разделам дисциплины преподаватель предоставляет студентам необходимую информацию о использовании учебно-методического обеспечения: учебниках, учебных пособиях, сборниках примеров и задач и описание лабораторных работ, наличии Интернет-ресурсов.

При текущем контроле рекомендуется использовать компьютерное или бланковое тестирование, контрольные коллоквиумы или контрольные работы.

Контрольное (итоговое) тестирование включает в себя задания по всем темам раздела рабочей программы дисциплины.

10. Цель лекции – формирование у студентов ориентировочной основы для последующего усвоения материала методом самостоятельной работы. Содержание лекции должно отвечать следующим дидактическим требованиям:

- изложе
- ние материала от простого к сложному, от известного к неизвестному;
- логичн
- ость, четкость и ясность в изложении материала;
- возмо
- жность проблемного изложения, дискуссии, диалога с целью активизации деятельности студентов;
- опора
- смысловой части лекции на подлинные факты, события, явления, статистические данные;
- тесная
- связь теоретических положений и выводов с практикой и будущей профессиональной деятельностью студентов.

Преподаватель, читающий лекционные курсы, должен знать существующие в педагогической практике варианты лекций, их дидактические и воспитывающие возможности, а также их место в структуре процесса обучения.

11. При проведении аттестации студентов важно всегда помнить, что систематичность, объективность, аргументированность – главные принципы, на которых основаны контроль и оценка знаний студентов. Знание критериев оценки знаний обязательно для преподавателя и студента.

Организация лабораторного практикума

Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении дисциплины. Каждый студент за один семестр должен выполнить по индивидуальному графику 4 лабораторных работы,

указанных в «маршрутном» листе. Маршрутный лист составляет лектор потока. Маршрутный лист выдается студенту за неделю до начала лабораторного практикума.

Все студенты перед началом работы в лаборатории проходят инструктаж по технике безопасности. Каждый студент в специальном журнале ставит свою подпись о том, что он прослушал инструктаж по технике безопасности работы в лаборатории и обязуется выполнять все пункты инструкции по технике безопасности.

1. Студенты не допускаются к работе в лаборатории в верхней одежде и при отсутствии белого халата.
2. Студент допускается к выполнению работы только после «допуска», т.е. проверки преподавателем готовности студента.

Готовность студента к выполнению лабораторной работы состоит в следующем:

- а) подготовлена текущая работа, подготовка включает: название работы, теоретическое введение, схему установки, рабочие формулы и формулы для расчета погрешностей; перечень приборов и принадлежностей (технические характеристики заполняются в лаборатории); перечень заданий и таблицы для записи результатов измерений;
- б) знание эксперимента и теории данной работы в рамках описания работы в практикуме и учебнике, умение работать с приборами, установками, оборудованием;
- в) знание правил техники безопасности при работе с приборами и оборудованием, используемым в данной работе.

3. Студент не допускается к выполнению работы, если:

- а) отсутствует лабораторный журнал (в качестве лабораторного журнала студент использует общую тетрадь) или не подготовлен протокол,
- б) студент не знает теории работы в рамках теоретического введения в практикуме и не представляет, что и каким методом он будет измерять;

Однако до окончания лабораторного занятия студент, не получивший допуск, работает в лаборатории, устраняя допущенные недоработки.

4. Студентам, пропустившим занятия по уважительным причинам (имеется допуск из деканата), предоставляется возможность ее выполнения во время указанное ведущим преподавателем. Студентам, пропустившим занятия по неуважительным причинам, предоставляется возможность ее выполнения в зачетную неделю на «дублерском» занятии во время указанное ведущим преподавателем. Студенты, нуждающиеся в дополнительной подготовке, могут воспользоваться услугами Центра дополнительного образования и профессиональной подготовки.

5. В течение одного занятия, как правило, допускается выполнение не более одной лабораторной работы.

6. Не допускается совместная работа 2-х и большего числа студентов за одной установкой, если это не предусмотрено методическими указаниями к выполнению данной работы.

7. На титульном листе лабораторного журнала должны быть указаны фамилия и инициалы студента, код учебной группы. Оформление каждой работы начинается с новой страницы. Схемы и графики выполняются карандашом, все записи делаются ручкой, для графиков используется миллиметровая бумага, или они выполняются с использованием компьютера; графики вклеиваются в лабораторный журнал. На расчетных страницах должны обязательно присутствовать рабочие формулы с подстановкой результатов прямых измерений и констант в одной системе единиц. На этих же страницах производится расчет погрешностей. Оформление работы завершается написанием выводов.

В выводах должны содержаться ответы на следующие вопросы:

- а) что и каким методом измерялось,
- б) при каких условиях;
- б) результаты с абсолютной и относительной погрешностями; анализ результатов и погрешностей.

8. Прием «защиты» по лабораторной работе заключается в проверке:

- а) результатов работы,
- б) достоверности расчетов и их соответствия измерениям,
- в) правильности построения графиков,
- г) оформления работы и выводов.

Выполненная работа отмечается в журнале студента подписью преподавателя и простановкой даты. Работа считается зачетной, если на странице, где начинается ее описание, имеется 3 подписи преподавателя: за «допуск», «выполнение» и «защита» с указанием даты. После выполнения и защиты всех лабораторных работ преподаватель в журнале студента делает запись: «Все лабораторные работы, предусмотренные маршрутным листом, выполнены и защищены», ставит подпись и дату.

9. Журнал преподавателя хранится у лаборанта той лаборатории, в которой эта работа выполняется. Правила ведения журнала преподавателя.

1. В графе журнала учета выполненных студентами лабораторных работ делается отметка о выполнении. Если работа «защищена», делается отметка о защите с указанием даты.
2. В случае отсутствия студента на лабораторном занятии в журнале учета выполненных студентами лабораторных работ пишется «нб».
3. Около работы, пропущенной по уважительной причине (допуск из деканата), пишется «ув».

Правила работы преподавателей в лаборатории в зачетную неделю

1. К выполнению работ допускаются студенты, которым лектор или ведущий преподаватель предоставил допуск.
 2. Дежурный преподаватель делает отметку о выполнении лабораторной работы в журнале студента и в журнале учета выполненных студентами лабораторных работ.
- С согласия ведущего преподавателя студент может защитить работу дежурному преподавателю, проводившему занятия. Студент, не успевший выполнить работу на занятии, приглашается для ее выполнения повторно.
3. Лабораторные работы, выполненные в течение семестра, принимает тот преподаватель, который проводил занятия с группой в течение семестра. В случае отсутствия по уважительной причине этого преподавателя на зачетной неделе, зачет по лаборатории принимает лектор. При отсутствии лектора – зав. кафедрой.
 4. Во время проведения лабораторных работ учебно-вспомогательный персонал лаборатории работает под руководством ведущих занятий преподавателей и зав. лабораториями.

Занятия семинарского типа

Семинарские (практические) занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, направлены на отработку навыков, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы дисциплины.

Основной формой проведения семинаров и практических занятий является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также решение задач и разбор примеров и ситуаций при контактной работе. В обязанности преподавателя входят: оказание методической помощи и консультирование студентов по соответствующим темам курса, ответы на вопросы, управление процессом решения задач.

Активность на практических занятиях оценивается по следующим критериям:

- ответы на вопросы, предлагаемые преподавателем;
- участие в дискуссиях;
- выполнение заданий (решение задач);

Доклады и оппонирование докладов проверяют степень владения теоретическим материалом, а также корректность и строгость рассуждений.

Оценивание практических заданий входит в оценку.

11.6. Методические указания для студентов


По подготовке к лекционным занятиям

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления теоретических знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет. Студентам необходимо:

1. перед каждой лекцией просматривать рабочую программу дисциплины;
2. перед следующей лекцией необходимо просмотреть по конспекту материал предыдущей.

При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале не удалось, необходимо обратиться к лектору или к преподавателю на практических занятиях. Не оставляйте «белых пятен» в освоении материала!

По подготовке к лабораторному практикуму

1. Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении курса РРС. Каждый студент за один семестр должен выполнить по индивидуальному графику  (если специально не оговорено) лабораторных работ, указанных в «маршрутном» листе. График работ студент получает за неделю до начала лабораторного практикума.

2. Каждый студент перед началом семестра получает полный комплект литературы - набор учебных пособий, в которых помещены описания лабораторных работ. Инструкции по лабораторным работам, отсутствующим в учебных пособиях, имеются в читальном зале библиотеке и в соответствующей лаборатории на кафедре и каждый студент может получить ее во временное пользование. Описание каждой лабораторной работы содержит достаточно проработанное теоретическое введение, основные расчетные формулы и формулы расчета погрешности, подробное описание лабораторной установки, сценарий проведения лабораторной работы, виды таблиц, для внесения в них результатов измерений, контрольные вопросы, дающие студенту возможность осуществить самоконтроль уровня своей подготовки к работе.

3. Студент допускается к выполнению работы только после «допуска», т.е. проверки преподавателем готовности студента. Готовность студента к выполнению лабораторной работы состоит в следующем:

а) в журнале (в качестве журнала используется общая тетрадь) имеется описание текущей лабораторной работы: название работы, теоретическое введение, схема установки, рабочие формулы и формулы для расчета погрешностей; перечень приборов и принадлежности (технические характеристики заполняются в лаборатории); перечень заданий и таблицы для записи результатов измерений;

б) знание эксперимента и теории данной работы в рамках описания работы в практикуме и учебнике, умение работать с приборами, установками, оборудованием;

в) знание правил техники безопасности при работе с приборами и оборудованием, используемым в данной работе.

Студент не допускается к выполнению работы, если:

- а) отсутствует лабораторный журнал или не подготовлен протокол,

б) студент не знает теории работы в рамках теоретического введения в практикуме и не представляет, что и каким методом он будет измерять;

в) отсутствует белый халат.

Однако до окончания лабораторного занятия студент, не получивший допуск, работает в лаборатории, устраняя допущенные недоработки.

4. Студентам, пропустившим занятия по уважительным причинам (имеется допуск из деканата), предоставляется возможность ее выполнения во время указанное ведущим преподавателем. Студентам, пропустившим занятия по неуважительным причинам, предоставляется возможность ее выполнения в зачетную неделю на «дублерском» занятии во время, указанное ведущим преподавателем.

5. В течение одного занятия допускается выполнение не более одной лабораторной работы.

6. Не допускается совместная работа 2-х и большего числа студентов за одной установкой, если это не предусмотрено методическими указаниями к выполнению данной работы.

8. На титульном листе лабораторного журнала должны быть указаны фамилия и инициалы студента, код учебной группы. Оформление каждой работы начинается с новой страницы. Схемы и графики выполняются карандашом, все записи делаются ручкой, для графиков используется миллиметровая бумага, или они выполняются с использованием компьютера; графики вклеиваются в лабораторный журнал. При оформлении работы необходимо выделять страницы для расчетов. На расчетных страницах должны обязательно присутствовать рабочие формулы с подстановкой результатов прямых измерений и физических констант в одной системе единиц. На этих же страницах производится расчет погрешностей. Оформление работы завершается написанием выводов. В выводах должны содержаться ответы на следующие вопросы:

а) что и каким методом измерялось,

б) при каких условиях;

б) результаты с абсолютной и относительной погрешностями; анализ результатов и погрешностей.

Прием «защиты» по лабораторной работе заключается в проверке:

а) результатов работы,

б) достоверности расчетов и их соответствия измерениям,

в) правильности построения графиков,

г) оформления работы и выводов.

Работа считается зачетной, если на странице, где начинается ее описание, имеется 3 подписи преподавателя: за «допуск», «выполнение» и «защиту» с указанием даты.

По работе с литературой

В рабочей программе дисциплины представлен список основной и дополнительной литературы – это учебники, учебно-методические пособия или указания. Дополнительная литература – учебники, монографии, сборники научных трудов, журнальные и газетные статьи, различные справочники, энциклопедии, Интернет-ресурсы.

Любая форма самостоятельной работы студента (подготовка к семинарскому занятию, докладу и т.п.) начинается с изучения соответствующей литературы как в библиотеке / электронно-библиотечной системе, так и дома. Изучение указанных источников расширяет границы понимания предмета дисциплины.

При работе с литературой выделяются следующие виды записей. Конспект – краткая схематическая запись основного содержания научной работы. Целью является не переписывание произведения, а выявление его логики, системы доказательств, основных выводов. Хороший конспект должен сочетать полноту изложения с краткостью. Цитата – точное воспроизведение текста. Заключается в кавычки. Точно указывается страница источника. Тезисы – концентрированное изложение основных положений прочитанного материала. Аннотация – очень краткое изложение содержания прочитанной работы. Резюме – наиболее общие выводы и положения работы, ее концептуальные итоги.

11.7. Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Профессорско-преподавательский состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

Предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования).

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);

- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Лабораторные работы выполняются методом вычислительного эксперимента.

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов при тестировании с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

12. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Информационную поддержку освоения дисциплины осуществляет библиотека Института, которая обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда на 01.03.2021 г составляет более 405 000 экз.

Библиотека располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. Библиотека обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Института и Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

12.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

а) основная литература

Основная литература	Режим доступа	Обеспеченность
Модели и алгоритмы логического управления химико-технологическими системами: науч. изд. /С. И. Сидельников. - Новомосковск : [б. и.], 2011. - 90 с. - (ГОУ ВПО РХТУ им. Д.И.Менделеева. Новомосковский ин-т).	Библиотека НИ РХТУ http://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=316	Да
Гибкие автоматизированные производственные системы в химической промышленности [Текст] : учеб. для вузов / В. В. Кафаров, В. В. Макаров. - М. : Химия, 1990. - 320 с	Библиотека НИ РХТУ	Да

б) дополнительная литература

Основная литература	Режим доступа	Обеспеченность
1. Системы программного управления промышленными установками и робототехническими комплексами [Текст] : учеб. пособ. для вузов / В. Г. Коровин, Г. И. Прокофьев, Л. Н. Рассудов. - Л. : Энергоиздат, 1990. - 352 с. т(филиал).	Библиотека НИ РХТУ	да
2. Лабораторный практикум по курсу "Робототехнические системы": учеб.-метод. пособ. / В. З. Магергут, А. Г. Лопатин. Соболев А.В - Новомосковск,.	Библиотека НИ РХТУ http://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=316	да

12.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

Презентации к лекциям

Методические рекомендации по выполнению лабораторных работ.

12.3. Информационные и информационно-образовательные ресурсы

При освоении дисциплины студенты должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

1. Система федеральных образовательных порталов. Система открытого образования. Консалтинговый центр ИОС ОО РФ [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.openet.ru> (дата обращения: 11.06.2023).
2. Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Система федеральных образовательных порталов [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.ict.edu.ru/> (дата обращения: 11.06.2023).
3. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: <http://window.edu.ru/> (дата обращения: 11.06.2023).
4. <http://www.edu.ru>
5. <http://www.robotics.ru>
6. <http://www.raai.org/resurs/resurs.shtml>
7. <http://www.prorobot.ru/>
8. <http://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=316>
9. https://en.wikibooks.org/wiki/Robotics_Kinematics_and_Dynamics
10. <https://moodle.nirhtu.ru/course/index.php?categoryid=10> (дата обращения: 01.06.2023).
11. ЭБС «Издательство «Лань» (договор № 33.03-П-3.1-5182/2022 от 26.09.2022г.; договор № 33.03-Л-3.1-5181/2022 от 26.09.2022г. Срок действия с 26.09.2022г. по 25.09.2023г.) - <https://e.lanbook.com/>
ЭБС «Электронное издательство ЮРАЙТ» (договор № 33.03-Л-3.1-6138/2023 от 20.04.2023г. Срок действия с 20.04.2023г. по 19.04.2024г.) - <https://urait.ru/>
ЭБС «ZNANIUM» (договор № 769 эбс / 33.02-П-3.1-6158/2023 ИКЗ 2217707072637770701001000900115814244 от 24.04.2023г. Срок действия с 24.04.2023г. по 23.04.2024г.) - <https://znanium.com/>
ЭБС «Консультант студента» (договор № 818КС/01-2023/33.02-Л-3.1-6152/2023 от 26.04.2023г. Срок действия с 26.04.2023г. по 25.04.2024г.) - <https://studentlibrary.ru/>
Научная электронная библиотека «КиберЛенинка» - <https://cyberleninka.ru/>
Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU - <https://elibrary.ru/>

При реализации образовательного процесса используются следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

компьютерные презентации интерактивных лекций (общее число слайдов - 78);

банк тестовых заданий для текущего контроля освоения дисциплины (общее число вопросов -50);

банк тестовых заданий для итогового контроля освоения дисциплины (общее число вопросов - 50).

13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «*Робототехнические системы*» проводятся в форме аудиторных, лабораторных занятий и самостоятельной работы обучающегося.

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспеченные доступом в электронную информационно-образовательную среду Института, помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Приспособленность помещений для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья
Лекционная аудитория 109 (корпус 1)	Учебные столы, стулья, доска, мел Презентационная техника	приспособлено (аудитория на первом этаже, отсутствие порогов)
Аудитория для проведения занятий семинарского типа. 107 (корпус 1)	Учебные столы, стулья, доска, мел	приспособлено (аудитория на первом этаже, отсутствие порогов)
Аудитория для практических и лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, проведения текущего контроля и промежуточной аттестации (310, учебный корпус 1, Трудовые Резервы, 29)	Учебная мебель, доска Презентационная техника: ноутбук, проектор, экран	приспособлено* для слабовидящих, слабослышащих и иных видов соматических заболеваний и лиц с ОВЗ
Аудитория для самостоятельной работы студентов	ПК Pentium 1000МГц с оперативной памятью 512 Мбайт и памятью на жестком диске 8 Гбайт (2 шт.) с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций. Доступ в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога НИ РХТУ, системе управления учебными курсами Moodle, учебно-методическим материалам.	приспособлено (аудитория на первом этаже, отсутствие порогов)
Аудитория для лиц с ограниченными возможностями и самостоятельной работы студентов (107 учебный корпус 1, Трудовые Резервы, 29)	Учебная мебель, доска ПК (2шт) Доступ в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога НИ РХТУ, системе управления учебными курсами Moodle	приспособлено (аудитория на первом этаже, отсутствие порогов)

13.1. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:

Компьютер процессор Intel Pentium ® Gold 4 ГГц, с оперативной памятью 8 Гбайт, жестким диском 460 Гбайт с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, с неограниченным доступом в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога Института, системе управления учебными курсами Moodle, учебно-методическим материалам.

Ноутбук Fujitsu Lifebook Intel Pentium (R) 2,2 ГГц, память 512 Мбайт, диск 56 Гбайт

Настольный проектор Benq MX503, разрешение XGA (1024x768), регулируемое фокусное расстояние 2,56-2,8м, лампа 190Вт.

Мобильный экран на штативе Lumien EcoView 150x150см

Лазерный принтер HP P1005, черно-белый, формат А4.

Программное обеспечение

1. Операционная система MS Windows XP, 7 The Novomoskovsk university (the branch) - EMDEPT - DreamSpark Premium <http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897>
2. Текстовый редактор (LibreOffice Writer) код лицензией LGPLv3
3. Табличный процессор (LibreOffice Calc) код лицензией LGPLv3
4. Редактор презентаций (LibreOffice Impress) код лицензией LGPLv3
5. Пакет программ «Система автоматизированного проектирования и имитационного моделирования систем логического управления». Разработка кафедры (Freeware).

14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
-----------------------	----------------------------	----------------------------------

<p>Раздел 1. Введение. Общая характеристика роботов и области их применения.</p> <p>1.1 Цель и задачи курса. Понятие робототехнических систем (РТС) и предпосылки их применения в химической промышленности.</p> <p>1.2 Роль роботов и управляющих автоматов (УА) в автоматизации объектов химической технологии. Доля РТС и УА в отрасли.</p> <p>1.3 О двух подходах к решению задач синтеза УА</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - что представляют из себя РТС, их возможности, область их применения; - методы анализа и синтеза систем логического управления (СЛУ) и управляющих автоматов (УА) для объектов химической технологии; 	<p>Оценка при тестировании (тест-1)</p>
<p>Раздел 2. Этапы синтеза РТС и виды их реализации</p> <p>1.1 Исследование объекта, алгоритмическое, логическое, программное и техническое проектирование.</p> <p>1.2 Аппаратная и программная реализации.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - что представляют из себя РТС, их возможности, область их применения; - методы анализа и синтеза систем логического управления (СЛУ) и управляющих автоматов (УА) для объектов химической технологии; 	<p>Оценка при тестировании (тест-2)</p> <p>Оценка за лабораторную работу</p>
<p>Раздел 3. Математическое обеспечение роботами и РТС.</p> <p>1.1 Конечно-автоматное описание алгоритмов управления. Определение конечного автомата (КА), его элементы, аналитическое и графовое представления.</p> <p>1.2 Сети Петри (СП). Входные и выходные позиции переходов. Определение СП. Правила срабатывания переходов. Ординарные, обобщенные и ингибиторные СП.</p> <p>1.3 Правильные СП. Живость и безопасность. Дерево достижимых маркировок. Сопоставление вершин графа. Помеченная СП – граф операций. Эквивалентность СП и КА. Преимущества СП.</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - что представляют из себя РТС, их возможности, область их применения; - методы анализа и синтеза систем логического управления (СЛУ) и управляющих автоматов (УА) для объектов химической технологии; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - составлять технические задания на создание управляющих автоматов и РТС для объектов химической технологии; - разрабатывать алгоритмы и программы работы СЛУ для этих объектов; - реализовывать УА на различной технической базе; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками синтеза управляющих автоматов регулярными методами. 	<p>Оценка при тестировании (тест-3)</p> <p>Оценка за лабораторный практикум</p>
<p>Раздел 4. Этап алгоритмического проектирования</p> <p>1.1 Алгоритм работы суспензатора на уровне графа операций. Таблица исходного состояния этого графа.</p>	<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - составлять технические задания на создание управляющих автоматов и РТС для объектов химической технологии; - разрабатывать алгоритмы и программы работы СЛУ для этих объектов; - реализовывать УА на различной технической базе; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками синтеза управляющих автоматов регулярными методами. 	<p>Оценка при тестировании (тест-4)</p> <p>Оценка за лабораторный практикум</p>
<p>Раздел 5. Этап логического и программного проектирования</p> <p>1.2 Структурная схема РТС</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - что представляют из себя РТС, их возможности, область их применения; - методы анализа и синтеза систем логического управления (СЛУ) и управляющих автоматов (УА) для объектов химической технологии; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками синтеза управляющих автоматов регулярными методами. 	<p>Оценка при тестировании (тест-5)</p> <p>Оценка за лабораторный практикум</p>
<p>Раздел 6. Этап логического проектирования РТС</p> <p>1.1 Стандартная позиционная структура (СТПС) построения УА.</p> <p>1.2 Комбинационные и последовательностные функции (памяти, счета 1-го вида). Последовательностные функции (счета 2-го вида, задержки, перехода).</p>	<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - составлять технические задания на создание управляющих автоматов и РТС для объектов химической технологии; - разрабатывать алгоритмы и программы работы СЛУ для этих 	<p>Оценка при тестировании (тест-6)</p> <p>Оценка за лабораторный практикум</p>

1.3 Уравнения блоков СТПС.	объектов; - реализовывать УА на различной технической базе; Владеть: - навыками синтеза управляющих автоматов регулярными методами.	
Тема 7. Этап технической реализации РТС 1.3 Пример аппаратной реализации УА. 1.4 Программная реализация УА (матричное описание).	Уметь: - составлять технические задания на создание управляющих автоматов и РТС для объектов химической технологии; - разрабатывать алгоритмы и программы работы СЛУ для этих объектов; - реализовывать УА на различной технической базе; Владеть: - навыками синтеза управляющих автоматов регулярными методами.	Оценка при тестировании (тест-7) Оценка за лабораторный практикум
Раздел 8. Робототехнические системы 1.1 Классификационные признаки и соответствующие типы технологических комплексов с роботами. Компоновки технологических комплексов с роботами. 1.2 Управление технологическими комплексами. 1.3 Пример имитационной модели робототехнических систем на основе сетей Петри.	Знать: - что представляют из себя РТС, их возможности, область их применения; - методы анализа и синтеза систем логического управления (СЛУ) и управляющих автоматов (УА) для объектов химической технологии; Уметь: - составлять технические задания на создание управляющих автоматов и РТС для объектов химической технологии; - разрабатывать алгоритмы и программы работы СЛУ для этих объектов; - реализовывать УА на различной технической базе; Владеть: - навыками синтеза управляющих автоматов регулярными методами.	Оценка при тестировании (тест-7)

АННОТАЦИЯ
рабочей программы дисциплины
Б1.В.ДВ.04.01 Робототехнические системы

1. **Общая трудоемкость** (з.е./ час): 3/108. Контактная работа 52,2 час., из них: лекционные 16, лабораторные 18, практические 18. Самостоятельная работа студента 55,8 час. Форма промежуточного контроля: зачет. Дисциплина изучается на 3 курсе в 6 семестре.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Робототехнические системы» относится к вариативной части блока 1 Дисциплины (модули).

Дисциплина базируется на курсах циклов естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин: "Математика" (логические исчисления, графы), "Теория автоматического управления" (устойчивость систем, методы оптимального управления, методы синтеза и анализа), "Технические средства автоматизации" (функциональные и принципиальные схемы, монтажно-коммутационные схемы, схемы внешних соединений, исполнительные устройства), "Технические измерения и приборы" (первичные преобразователи, вторичные приборы) и является основой для последующих дисциплин: Интеллектуальные системы управления, Современные проблемы кибернетики

3. Цель и задачи изучения дисциплины

- Целью освоения дисциплины является обеспечение базовой подготовки студентов в области синтеза систем логического управления и робототехнических систем.

Задачи преподавания дисциплины:

- изучение современного состояния в области робототехники;
- изучение этапов синтеза систем логического управления и робототехнических систем;
- обучение методам синтеза управляющих автоматов и робототехнических комплексов и анализа их работы.

4. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1.	Введение. Общая характеристика роботов и области их применения	Объем учебной нагрузки и отчетность по дисциплине. Литература по курсу. Роль роботов и управляющих автоматов (УА) в автоматизации объектов химической технологии. Понятие робототехнических систем (РТС) и предпосылки их применения в химической промышленности. Доля РТС и УА в отрасли. Цели и задачи курса. О двух подходах к решению задач синтеза УА.
2.	Этапы синтеза РТС и виды их реализации	Исследование объекта, алгоритмическое, логическое, программное и техническое проектирование. Аппаратная и программная реализации.
3.	Математическое обеспечение роботами и РТС.	Конечно-автоматное описание алгоритмов управления. Определение конечного автомата (КА), его элементы, аналитическое и графовое представления. Сети Петри (СП). Входные и выходные позиции переходов. Определение СП. Правила срабатывания переходов. Ординарные, обобщенные и ингибиторные СП. Правильные СП. Живость и безопасность. Дерево достижимых маркировок. Сопоставление вершин графа. Помеченная СП – граф операций. Эквивалентность СП и КА. Преимущества СП.
4.	Этап алгоритмического проектирования	Алгоритм работы свспензатора на уровне графа операций. Таблица исходного состояния этого графа.
5.	Этап логического и программного проектирования	Структурная схема РТС
6.	Этап логического проектирования РТС	Стандартная позиционная структура (СТПС) построения УА. Комбинационные и последовательностные функции (памяти, счета 1-го вида). Последовательностные функции (счета 2-го вида, задержки, перехода). Уравнения блоков СТПС.
7.	Этап технической реализации РТС	Пример аппаратной реализации УА.
8.	Этап программного проектирования РТС и особенности технической реализации РТС в этом случае	Подходы к программной реализации УА. Матричное описание СП (графа операций).

5. Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы

Изучение дисциплины направлено на формирование следующей профессиональной компетенции:

- Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения

Задача профессиональной деятельности	Объект или область знания	Код и наименование профессиональной компетенции (ПК)	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции (ИПК)	Основание (профстандарт, анализ опыта)
Тип задач профессиональной деятельности: Технологический тип задач				
Управление технологическими процессами промышленного производства	Анализ сложных технологических процессов химической технологии	ПК-1 Анализ сложных технологических процессов в химии и химической технологии	ПК-1.3 Выбор технологического оборудования применяемого в технологическом процессе	ПС: 40.079 «Специалист по автоматизации и механизации технологических процессов термического производства» Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемым к выпускникам на рынке труда
Управление технологическими процессами промышленного производства	Анализ сложных технологических процессов химической технологии	ПК-2 Разработка средств автоматизации для сложных технологических процессов	ПК-2.3 Выбор средств регулирования технологических факторов сложных технологических процессов ПК-2.4 Реализация схемы автоматизированного и автоматического управления сложным технологическим процессом	ПС: 40.079 «Специалист по автоматизации и механизации технологических процессов термического производства» Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемым к выпускникам на рынке труда

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать:

- что представляют из себя РТС, их возможности, область их применения;
- методы анализа и синтеза систем логического управления (СЛУ) и управляющих автоматов (УА) для объектов химической технологии;

Уметь:

- составлять технические задания на создание управляющих автоматов и РТС для объектов химической технологии;
- разрабатывать алгоритмы и программы работы СЛУ для этих объектов;
- реализовывать УА на различной технической базе;

Владеть:

- навыками синтеза управляющих автоматов регуляруемыми методами.

6.1. Виды учебной работы и их объем

Вид учебной работы	Объем		в том числе в форме практической подготовки	
	з.е.	акад. ч.	з.е.	акад. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	3	108	1,28	46
Контактная работа - аудиторные занятия:	1,46	52,2		
Лекции	0,44	16	0,28	10
Практические занятия (ПЗ)	0,5	18	0,5	18
Лабораторные работы (ЛР)	0,5	18	0,5	18
Самостоятельная работа	1,63	55,8		

Самостоятельное изучение разделов дисциплины	<i>1,63</i>	<i>55,8</i>		
Форма (ы) контроля:	<i>Зачет</i>			
Контактная работа - промежуточная аттестация	<i>0,01</i>	<i>0,2</i>		

Рабочая программа дисциплины "Системы логического управления"

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Нормативные документы, используемые при разработки рабочей программы дисциплины

Нормативную правовую базу разработки рабочей программы дисциплины составляют:

Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с учетом дополнений и изменений);

Федеральный закон от 31.07.2020 г №304-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся»;

«Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования — программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры», утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 05.04.2017 г N 301;

Приказ Минобрнауки России от 09.08.2021 г. № 730 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств» (зарегистрировано в Минюсте 03.09.2021 г. № 64887).

Положение о практической подготовке обучающихся, утвержденное приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации и Министерства просвещения Российской Федерации от 5 августа 2020 г. N 885/390 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 11 сентября 2020 г., регистрационный N 59778);

Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 27 ноября 2015 N 1383 "Об утверждении Положения о практике обучающихся, осваивающих основные профессиональные образовательные программы высшего образования" зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 18 декабря 2015 г., регистрационный N 40168);

Методические рекомендации по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащённости образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн)

Устав ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И. Менделеева;

Положение о Новомосковском институте (филиале) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Локальные нормативные акты Новомосковского института (филиала) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Положение о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятым решением Ученого совета НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019;

Положение об электронной информационно-образовательной среде Новомосковского института (филиала) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»

Основная профессиональная образовательная программа (далее – Программа, ОПОП) составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 15.03.04 "Автоматизация технологических процессов и производств". Направленность (профиль) "Автоматизация технологических процессов и производств" (в редакции приказа Минобрнауки России от 05.04.2017 г. № 301) и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой «Автоматизация производственных процессов» НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева (далее – Институт). Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение 6 семестра.

Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в Институте системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий полностью или частично.

2. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является обеспечение базовой подготовки студентов в области синтеза систем логического управления периодическими производствами ХТС и робототехнических систем.

Задачи преподавания дисциплины:

- изучение современного состояния в области математического моделирования и управления периодическими производствами ХТС;
- изучение этапов синтеза систем логического управления периодическими производствами ХТС и робототехнических систем;
- обучение методам синтеза управляющих автоматов периодическими производствами ХТС и робототехнических комплексов и анализа их работы.

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Дисциплина «Системы логического управления» относится к вариативной части блока 1 Дисциплины (модули). Является дисциплиной по выбору для освоения в 6 семестре, на 3 курсе (дневная форма обучения), в 8 семестре, на 4 курсе (заочная форма обучения).

Дисциплина базируется на курсах циклов естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин: "Математика" (логические исчисления, графы), "Теория автоматического управления" (устойчивость систем, методы оптимального управления, методы синтеза и анализа), "Технические средства автоматизации" (функциональные и принципиальные схемы, монтажно-коммутационные схемы, схемы внешних соединений, исполнительные устройства), "Технические измерения и приборы" (первичные преобразователи, вторичные приборы) и является основой для последующих дисциплин: Интеллектуальные системы управления, Современные проблемы кибернетики.

4. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на формирование следующей профессиональной компетенции:

– Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения

Задача профессиональной деятельности	Объект или область знания	Код и наименование профессиональной компетенции (ПК)	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции (ИПК)	Основание (профстандарт, анализ опыта)
Тип задач профессиональной деятельности: Технологический тип задач				
Управление технологическими процессами промышленного производства	Анализ сложных технологических процессов химической технологии	ПК-1 Анализ сложных технологических процессов в химии и химической технологии	ПК-1.3 Выбор технологического оборудования применяемого в технологическом процессе	ПС: 40.079 «Специалист по автоматизации и механизации технологических процессов термического производства» Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемым к выпускникам на рынке труда

Управление технологическими процессами промышленного производства	Анализ сложных технологических процессов химической технологии	ПК-2 Разработка средств автоматизации для сложных технологических процессов	ПК-2.3 Выбор средств регулирования технологических факторов сложных технологических процессов ПК-2.4 Реализация схемы автоматизированного и автоматического управления сложным технологическим процессом	ПС: 40.079 «Специалист по автоматизации и механизации технологических процессов термического производства» Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемым к выпускникам на рынке труда
---	--	---	---	---

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать:

- что представляют из себя периодические производства химической технологии, РТС и их возможности, область их применения;
- методы анализа и синтеза систем логического управления (СЛУ) периодическими производства химической технологии и управляющих автоматов (УА) для объектов химической технологии;

Уметь:

- составлять технические задания на создание управляющих автоматов и РТС для объектов химической технологии;
- разрабатывать модели, алгоритмы и программы работы СЛУ для этих объектов;
- реализовывать УА на различной технической базе;

Владеть:

- навыками синтеза управляющих автоматов регулярными методами.

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 72 час или 2 зачетные единицы (з.е). 1 з.е. равна 27 астрономическим часам или 36 академическим часам (п.16 Положения «Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета в Новомосковском институте (филиале) ФГБОУ ВО «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева» от 29.09.2017 г.)

Вид учебной работы	Объем		в том числе в форме практической подготовки	
	з.е.	акад. ч.	з.е.	акад. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	3	108	1,28	46
Контактная работа - аудиторные занятия:	1,46	52,2		
Лекции	0,44	16	0,28	10
Практические занятия (ПЗ)	0,5	18	0,5	18
Лабораторные работы (ЛР)	0,5	18	0,5	18
Самостоятельная работа	1,63	55,8		
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1,63	55,8		
Форма (ы) контроля:	<i>Зачет</i>			
Контактная работа - промежуточная аттестация	0,01	0,2		

6. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Разделы дисциплины и виды занятий

п/п		Всего	в т.ч. в форме практ. подг. оч/зао	Лекции оч/зао	в т.ч. в форме практ. подг.	Лаб. Работы оч/зао	в т.ч. в форме практ. подг.	Сам. Работа оч/зао
1.	Раздел 1. Введение. Общая характеристика СЛУ и области их применения.			0,5				1
1.1	Цель и задачи курса. Объем учебной нагрузки и отчетность по дисциплине. Литература по курсу. Роль управляющих автоматов (УА) в автоматизации объектов химической технологии.							
1.2	Понятие систем логического управления (СЛУ) и предпосылки их применения в химической промышленности. Доля СЛУ в отрасли.							
1.3	О двух подходах к решению задач синтеза СЛУ.							
2.	Раздел 2. Этапы синтеза СЛУ периодическими производствами и виды их реализации		2	1,5	4/	2		1
2.1	Исследование объекта, алгоритмическое, логическое, программное и техническое проектирование.							
2.2	Аппаратная реализация СЛУ							
3.	Раздел 3. Математическое обеспечение СЛУ периодическими производствами, роботами и РТС.		4	6	6	4		10
3.1	Конечно-автоматное описание алгоритмов управления. Определение конечного автомата (КА), его элементы, аналитическое и графовое представления.							
3.2	Сети Петри (СП). Входные и выходные позиции переходов. Определение СП. Правила срабатывания переходов.							
3.3	Правильные СП. Живость и безопасность. Дерево достижимых маркировок. Сопоставление вершин графа. Помеченная СП – граф операций. Эквивалентность СП и КА. Преимущества СП.							
4.	Раздел 4. Этап алгоритмического проектирования			1		4		5
4.1	Алгоритм работы суспензатора на уровне графа операций. Таблица исходного состояния этого графа.							

	Раздел 5. Блочно-модульный подход к синтезу СЛУ периодическими производствами со сложным аппаратным оформлением			1		2		4
5.1	Понятие РК-сетей, РК- блока							
5.2	Классификационные признаки аппаратного оформления периодических процессов							
5.3	Типовые модели интерактивных режимов работы аппаратов периодического действия							
	Раздел 6. Этап логического проектирования РТС		2	2	4	2		10
6.1	Стандартная позиционная структура (СТПС) построения УА.							
6.2	Комбинационные и последовательностные функции (памяти, счета 1-го вида). Последовательностные функции (счета 2-го вида, задержки, перехода).							
6.2	Уравнения блоков СТПС.							
	Тема 7. Этап технической реализации РТС		2	2	4	4		10
	Пример аппаратной реализации УА.							
7.1	Программная реализация УА (матричное описание).							
7.2	Программная реализация УА (матричное описание).							
	Раздел 8. Робототехнические системы			2				15
8.1	Классификационные признаки и соответствующие типы технологических комплексов с роботами. Компоновки технологических комплексов с роботами.							
8.2	Управление технологическими комплексами.							
8.3	Пример имитационной модели робототехнических систем на основе сетей Петри.							
	ИТОГО	46	10	16	18	18		56
	Зачет							

6.2. Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Введение. Общая характеристика СЛУ и области их применения.

- 1.1 Цель и задачи курса. Объем учебной нагрузки и отчетность по дисциплине. Литература по курсу. Роль управляющих автоматов (УА) в автоматизации объектов химической технологии.
- 1.2 Понятие систем логического управления (СЛУ) и предпосылки их применения в химической промышленности. Доля СЛУ в отрасли.
- 1.3 О двух подходах к решению задач синтеза СЛУ.

Раздел 2. Этапы синтеза СЛУ периодическими производствами и виды их реализации.

- 1.1 Исследование объекта, алгоритмическое, логическое, программное и техническое проектирование.
- 1.2 Аппаратная и программная реализации.

Раздел 3. Математическое обеспечение СЛУ периодическими производствами, роботами и РТС.

	ПК-1 Анализ сложных технологических процессов в химии и химической технологии	ПК-1.3 Выбор технологического оборудования применяемого в технологическом процессе	+	+	+				+	+
	ПК-2 Разработка средств автоматизации для сложных технологических процессов	ПК-2.3 Выбор средств регулирования технологических факторов сложных технологических процессов ПК-2.4 Реализация схемы автоматизированного и автоматического управления сложным технологическим процессом		+	+	+	+	+	+	+

8.1. ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

Выполнение лабораторного практикума способствует закреплению учебного материала, изучаемого в дисциплине *«Робототехнические системы»*, позволяет освоить методы построения моделей и алгоритмов систем управления периодическими процессами объектов химической технологии и РТС.

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Часы
1	Раздел 5	Синтез модели СЛУ в пакете программ «САПР и имитационного моделирования СЛУ ХТС»	6
2	Раздел 5,6,7	Построение УА согласно стандартной позиционной структуры (СПС)	6
3	Раздел 5,6,7	Программная реализация СЛУ средствами Trace Mode	6

8.2. Практические занятия

Темы практических занятий по дисциплине

№ п/п	№ раздела дисциплины	Темы практических занятий	Часы
1	Раздел 2,3,6,7	Построение комбинационных и последовательностных логических функций на базе интегральных микросхем серии К555	6
2	Раздел 2,3	Синтез УА объекта регулярными методами (аппаратная реализация)	6
3	Раздел 2,7,8	Синтез УА объекта регулярными методами (программная реализация)	6

9. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Самостоятельная работа проводится с целью освоения знаний и умений по дисциплине и предусматривает:

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базах Web of Science, Scopus, Chemical Abstracts, РИНЦ;
- посещение отраслевых выставок и семинаров;
- участие в семинарах, конференциях, проводимых в Институте по тематике дисциплины;
- подготовку к выполнению контрольных работ по материалу лекционного курса;
- подготовку к сдаче **зачета** (6 семестр-оч., 8 семестр-заоч.) и лабораторного практикума (6 семестр) по дисциплине.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам надо осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

10. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Оценочные материалы представлены в виде отдельного документа – Фонда оценочных средств, являющегося неотъемлемой частью рабочей программы дисциплины.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) — русский. Для всех видов аудиторных занятий «час» устанавливается продолжительностью 45 минут. Зачетная единица составляет 27 астрономических часов или 36 академических час. Через каждые 45 мин контактной работы делается перерыв продолжительностью 5 мин, а после двух час контактной работы делается перерыв продолжительностью 10 мин.

Сетевая форма реализации программы дисциплины не используется.

Обучающийся имеет право на зачет результатов обучения по дисциплине, если она освоена им при получении среднего профессионального образования и (или) высшего образования, а также дополнительного образования (при наличии) (далее - зачет результатов обучения). Зачтенные результаты обучения учитываются в качестве результатов промежуточной аттестации в установленном в Институте порядке.

11.1. Образовательные технологии

Образовательный процесс при освоении дисциплины основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Возможна реализация ОПОП с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и семинарскими (практическими) занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде. При проведении учебных занятий обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, ролевых игр, тренингов, анализ ситуаций и имитационных моделей, преподавание дисциплин (модулей) в форме курсов, составленных на основе результатов научных исследований, проводимых организацией, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

11.2. Лекции

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов содержания дисциплины.

На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс обеспечивает более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется среднестатистическому студенту на самостоятельное изучение материала.

11.3. Лабораторные работы

Лабораторный практикум начинается с ознакомления с техникой безопасности.

По каждой лабораторной работе студент оформляет письменный отчет. Текущий контроль на лабораторных работах проводится в виде устных опросов – «защита» по итогам лабораторных работ. Оценивается ход лабораторных работ, достигнутые результаты, качество оформления отчета, своевременность сдачи.

11.4. Самостоятельная работа студента

Для успешного усвоения дисциплины необходимо не только посещать аудиторные занятия, но и вести активную самостоятельную работу. При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- изучить рекомендованную основную и дополнительную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- самостоятельно выполнить индивидуальные задания (раздел 5.8);
- использовать для самопроверки материала оценочные средства.

Индивидуальное задание оценивается по следующим критериям:

- правильность выполнения задания;
- аккуратность в оформлении работы;
- использование специальной литературы;
- своевременная сдача выполненного задания (указывается преподавателем).

11.5. Реферат

Реферат – индивидуальная письменная, самостоятельно выполненная, работа обучающегося, предполагающая анализ изложения в научных и других источниках определенной научной проблемы или вопроса.

Обычно реферат имеет стандартную структуру: титульный лист, содержание, введение, основное содержание темы, заключение, список использованных источников, приложения.

Оценивается оригинальность реферата, системность излагаемого материала, логика изложения и убедительность аргументации, полнота использованных источников, оформление, своевременность срока сдачи, публичная защита реферата.

Оценивание реферата осуществляет преподаватель. Реферат, сданные студентом после окончания зачетной недели текущего семестра, в котором он должен быть выполнен, не оценивается.

По данной дисциплине студентом может быть подготовлен реферат. Тема реферата определяется преподавателем с учетом пожеланий студента.

11.5. Методические рекомендации для преподавателей

Основные принципы обучения

1. Цель обучения – развить мышление, выработать мировоззрение; познакомить с идеями и методами науки; научить применять принципы и законы для решения простых и нестандартных задач.

2. Обучение должно органически сочетаться с воспитанием. Нужно развивать в студентах волевые качества и трудолюбие. Ненавязчиво, к месту прививать элементы культуры поведения. В частности, преподаватель должен личным примером воспитывать в студентах пунктуальность и уважение к чужому времени. Недопустимо преподавание односеместровой учебной дисциплины превращать в многосеместровое. Возникшая академическая задолженность должна быть ликвидирована в период следующего семестра до начала зачетной недели.

3. Обучение должно быть не пассивным (сообщим студентам некоторый объем информации, расскажем, как решаются те или иные задачи), а активным. Нужно строить обучение так, чтобы в овладении материалом основную роль играла память логическая, а не формальная. Запоминание должно достигаться через глубокое понимание.

4. Одно из важнейших условий успешного обучения – умение организовать работу студентов.

5. Отношение преподавателя к студентам должно носить характер доброжелательной требовательности. Для стимулирования работы студентов нужно использовать поощрение, одобрение, похвалу, но не порицание (порицание может применяться лишь как исключение). Преподаватель должен быть для студентов доступным.

6. Необходим регулярный контроль работы студентов. Правильно поставленный, он помогает им организовать систематические занятия, а преподавателю достичь высоких результатов в обучении.

7. Важнейшей задачей преподавателей, ведущих занятия по дисциплине, является выработка у студентов осознания необходимости и полезности знания дисциплины как теоретической и практической основы для изучения профильных дисциплин.

8. С целью более эффективного усвоения студентами материала данной дисциплины рекомендуется при проведении лекционных, практических и лабораторных занятий использовать современные технические средства обучения, а именно презентации лекций, наглядные пособия в виде схем приборов, деталей и конструкций приборов, компьютерное тестирование.

9. Для более глубокого изучения предмета и подготовки ряда вопросов (тем) для самостоятельного изучения по разделам дисциплины преподаватель предоставляет студентам необходимую информацию о использовании учебно-методического обеспечения: учебниках, учебных пособиях, сборниках примеров и задач и описание лабораторных работ, наличии Интернет-ресурсов.

При текущем контроле рекомендуется использовать компьютерное или бланковое тестирование, контрольные коллоквиумы или контрольные работы.

Контрольное (итоговое) тестирование включает в себя задания по всем темам раздела рабочей программы дисциплины.

10. Цель лекции – формирование у студентов ориентировочной основы для последующего усвоения материала методом самостоятельной работы. Содержание лекции должно отвечать следующим дидактическим требованиям:

-	изложе
ние материала от простого к сложному, от известного к неизвестному;	
-	логичн
ость, четкость и ясность в изложении материала;	
-	возмо
жность проблемного изложения, дискуссии, диалога с целью активизации деятельности студентов;	
-	опора
смысловой части лекции на подлинные факты, события, явления, статистические данные;	
-	тесная
связь теоретических положений и выводов с практикой и будущей профессиональной деятельностью студентов.	

Преподаватель, читающий лекционные курсы, должен знать существующие в педагогической практике варианты лекций, их дидактические и воспитывающие возможности, а также их место в структуре процесса обучения.

11. При проведении аттестации студентов важно всегда помнить, что систематичность, объективность, аргументированность – главные принципы, на которых основаны контроль и оценка знаний студентов. Знание критериев оценки знаний обязательно для преподавателя и студента.

Организация лабораторного практикума

Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении дисциплины. Каждый студент за один семестр должен выполнить по индивидуальному графику 4 лабораторных работы, указанных в «маршрутном» листе. Маршрутный лист составляет лектор потока. Маршрутный лист выдается студенту за неделю до начала лабораторного практикума.

Все студенты перед началом работы в лаборатории проходят инструктаж по технике безопасности. Каждый студент в специальном журнале ставит свою подпись о том, что он прослушал инструктаж по технике безопасности работы в лаборатории и обязуется выполнять все пункты инструкции по технике безопасности.

1. Студенты не допускаются к работе в лаборатории в верхней одежде и при отсутствии белого халата.

2. Студент допускается к выполнению работы только после «допуска», т.е. проверки преподавателем готовности студента.

Готовность студента к выполнению лабораторной работы состоит в следующем:

а) подготовлена текущая работа, подготовка включает: название работы, теоретическое введение, схему установки, рабочие формулы и формулы для расчета погрешностей; перечень приборов и принадлежностей (технические характеристики заполняются в лаборатории); перечень заданий и таблицы для записи результатов измерений;

б) знание эксперимента и теории данной работы в рамках описания работы в практикуме и учебнике, умение работать с приборами, установками, оборудованием;

в) знание правил техники безопасности при работе с приборами и оборудованием, используемым в данной работе.

3. Студент не допускается к выполнению работы, если:

а) отсутствует лабораторный журнал (в качестве лабораторного журнала студент использует общую тетрадь) или не подготовлен протокол,

б) студент не знает теории работы в рамках теоретического введения в практикуме и не представляет, что и каким методом он будет измерять;

Однако до окончания лабораторного занятия студент, не получивший допуск, работает в лаборатории, устраняя допущенные недоработки.

4. Студентам, пропустившим занятия по уважительным причинам (имеется допуск из деканата), предоставляется возможность ее выполнения во время указанное ведущим преподавателем. Студентам, пропустившим занятия по неуважительным причинам, предоставляется возможность ее выполнения в зачетную неделю на «дублерском» занятии во время указанное ведущим преподавателем. Студенты, нуждающиеся в дополнительной подготовке, могут воспользоваться услугами Центра дополнительного образования и профессиональной подготовки.

5. В течение одного занятия, как правило, допускается выполнение не более одной лабораторной работы.

6. Не допускается совместная работа 2-х и большего числа студентов за одной установкой, если это не предусмотрено методическими указаниями к выполнению данной работы.

7. На титульном листе лабораторного журнала должны быть указаны фамилия и инициалы студента, код учебной группы. Оформление каждой работы начинается с новой страницы. Схемы и графики выполняются карандашом, все записи делаются ручкой, для графиков используется миллиметровая бумага, или они выполняются с использованием компьютера; графики вклеиваются в лабораторный журнал. На расчетных страницах должны обязательно присутствовать рабочие формулы с подстановкой результатов прямых измерений и констант в одной системе единиц. На этих же страницах производится расчет погрешностей. Оформление работы завершается написанием выводов.

В выводах должны содержаться ответы на следующие вопросы:

а) что и каким методом измерялось,

б) при каких условиях;

в) результаты с абсолютной и относительной погрешностями; анализ результатов и погрешностей.

8. Прием «защиты» по лабораторной работе заключается в проверке:

а) результатов работы,

б) достоверности расчетов и их соответствия измерениям,

в) правильности построения графиков,

г) оформления работы и выводов.

Выполненная работа отмечается в журнале студента подписью преподавателя и простановкой даты. Работа считается зачетной, если на странице, где начинается ее описание, имеется 3 подписи преподавателя: за «допуск», «выполнение» и «защита» с указанием даты. После выполнения и защиты всех лабораторных работ преподаватель в журнале студента делает запись: «Все лабораторные работы, предусмотренные маршрутным листом, выполнены и защищены», ставит подпись и дату.

9. Журнал преподавателя хранится у лаборанта той лаборатории, в которой эта работа выполняется. Правила ведения журнала преподавателя.

1. В графе журнала учета выполненных студентами лабораторных работ делается отметка о выполнении. Если работа «защищена», делается отметка о защите с указанием даты.
2. В случае отсутствия студента на лабораторном занятии в журнале учета выполненных студентами лабораторных работ пишется «нб».
3. Около работы, пропущенной по уважительной причине (допуск из деканата), пишется «ув».

Правила работы преподавателей в лаборатории в зачетную неделю

1. К выполнению работ допускаются студенты, которым лектор или ведущий преподаватель предоставил допуск.
 2. Дежурный преподаватель делает отметку о выполнении лабораторной работы в журнале студента и в журнале учета выполненных студентами лабораторных работ.
- С согласия ведущего преподавателя студент может защитить работу дежурному преподавателю, проводившему занятия. Студент, не успевший выполнить работу на занятии, приглашается для ее выполнения повторно.
3. Лабораторные работы, выполненные в течение семестра, принимает тот преподаватель, который проводил занятия с группой в течение семестра. В случае отсутствия по уважительной причине этого преподавателя на зачетной неделе, зачет по лаборатории принимает лектор. При отсутствии лектора – зав. кафедрой.
 4. Во время проведения лабораторных работ учебно-вспомогательный персонал лаборатории работает под руководством ведущих занятий преподавателей и зав. лабораториями.

Занятия семинарского типа

Семинарские (практические) занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, направлены на отработку навыков, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы дисциплины.

Основной формой проведения семинаров и практических занятий является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также решение задач и разбор примеров и ситуаций при контактной работе. В обязанности преподавателя входят: оказание методической помощи и консультирование студентов по соответствующим темам курса, ответы на вопросы, управление процессом решения задач.

Активность на практических занятиях оценивается по следующим критериям:

- ответы на вопросы, предлагаемые преподавателем;
- участие в дискуссиях;
- выполнение заданий (решение задач);

Доклады и оппонирование докладов проверяют степень владения теоретическим материалом, а также корректность и строгость рассуждений.

Оценивание практических заданий входит в оценку.

11.6. Методические указания для студентов


По подготовке к лекционным занятиям

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления теоретических знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет. Студентам необходимо:

1. перед каждой лекцией просматривать рабочую программу дисциплины;
2. перед следующей лекцией необходимо просмотреть по конспекту материал предыдущей.

При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале не удалось, необходимо обратиться к лектору или к преподавателю на практических занятиях. Не оставляйте «белых пятен» в освоении материала!

По подготовке к лабораторному практикуму

1. Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении курса РРС. Каждый студент за один семестр должен выполнить по индивидуальному графику  (если специально не оговорено) лабораторных работ, указанных в «маршрутном» листе. График работ студент получает за неделю до начала лабораторного практикума.

2. Каждый студент перед началом семестра получает полный комплект литературы - набор учебных пособий, в которых помещены описания лабораторных работ. Инструкции по лабораторным работам, отсутствующим в учебных пособиях, имеются в читальном зале библиотеке и в соответствующей лаборатории на кафедре и каждый студент может получить ее во временное пользование. Описание каждой лабораторной работы содержит достаточно проработанное теоретическое введение, основные расчетные формулы и формулы расчета погрешности, подробное описание лабораторной установки, сценарий проведения лабораторной работы, виды таблиц, для внесения в них результатов измерений, контрольные вопросы, дающие студенту возможность осуществить самоконтроль уровня своей подготовки к работе.

3. Студент допускается к выполнению работы только после «допуска», т.е. проверки преподавателем готовности студента. Готовность студента к выполнению лабораторной работы состоит в следующем:

а) в журнале (в качестве журнала используется общая тетрадь) имеется описание текущей лабораторной работы: название работы, теоретическое введение, схема установки, рабочие формулы и формулы для расчета погрешностей; перечень приборов и принадлежностей (технические характеристики заполняются в лаборатории); перечень заданий и таблицы для записи результатов измерений;

б) знание эксперимента и теории данной работы в рамках описания работы в практикуме и учебнике, умение работать с приборами, установками, оборудованием;

в) знание правил техники безопасности при работе с приборами и оборудованием, используемым в данной работе.

Студент не допускается к выполнению работы, если:

а) отсутствует лабораторный журнал или не подготовлен протокол,

б) студент не знает теории работы в рамках теоретического введения в практикуме и не представляет, что и каким методом он будет измерять;

в) отсутствует белый халат.

Однако до окончания лабораторного занятия студент, не получивший допуск, работает в лаборатории, устраняя допущенные недоработки.

4. Студентам, пропустившим занятия по уважительным причинам (имеется допуск из деканата), предоставляется возможность ее выполнения во время указанное ведущим преподавателем. Студентам, пропустившим занятия по неуважительным причинам, предоставляется возможность ее выполнения в зачетную неделю на «дублерском» занятии во время, указанное ведущим преподавателем.

5. В течение одного занятия допускается выполнение не более одной лабораторной работы.

6. Не допускается совместная работа 2-х и большего числа студентов за одной установкой, если это не предусмотрено методическими указаниями к выполнению данной работы.

8. На титульном листе лабораторного журнала должны быть указаны фамилия и инициалы студента, код учебной группы. Оформление каждой работы начинается с новой страницы. Схемы и графики выполняются карандашом, все записи делаются ручкой, для графиков используется миллиметровая бумага, или они выполняются с использованием компьютера; графики клеиваются в лабораторный журнал. При оформлении работы необходимо выделять страницы для расчетов. На расчетных страницах должны обязательно присутствовать рабочие формулы с подстановкой результатов прямых измерений и физических констант в одной системе единиц. На этих же страницах производится расчет погрешностей. Оформление работы завершается написанием выводов. В выводах должны содержаться ответы на следующие вопросы:

а) что и каким методом измерялось,

б) при каких условиях;

в) результаты с абсолютной и относительной погрешностями; анализ результатов и погрешностей.

Прием «защиты» по лабораторной работе заключается в проверке:

а) результатов работы,

б) достоверности расчетов и их соответствия измерениям,

в) правильности построения графиков,

г) оформления работы и выводов.

Работа считается зачетной, если на странице, где начинается ее описание, имеется 3 подписи преподавателя: за «допуском», «выполнением» и «защиту» с указанием даты.

По работе с литературой

В рабочей программе дисциплины представлен список основной и дополнительной литературы – это учебники, учебно-методические пособия или указания. Дополнительная литература – учебники, монографии, сборники научных трудов, журнальные и газетные статьи, различные справочники, энциклопедии, Интернет-ресурсы.

Любая форма самостоятельной работы студента (подготовка к семинарскому занятию, докладу и т.п.) начинается с изучения соответствующей литературы как в библиотеке / электронно-библиотечной системе, так и дома. Изучение указанных источников расширяет границы понимания предмета дисциплины.

При работе с литературой выделяются следующие виды записей. Конспект – краткая схематическая запись основного содержания научной работы. Целью является не переписывание произведения, а выявление его логики, системы доказательств, основных выводов. Хороший конспект должен сочетать полноту изложения с краткостью. Цитата – точное воспроизведение текста. Заключается в кавычки. Точно указывается страница источника. Тезисы – концентрированное изложение основных положений прочитанного материала. Аннотация – очень краткое изложение содержания прочитанной работы. Резюме – наиболее общие выводы и положения работы, ее концептуальные итоги.

11.7. Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Профессорско-преподавательский состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

Предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производится с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования).

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Лабораторные работы выполняются методом вычислительного эксперимента.

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов при тестировании с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

12. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Информационную поддержку освоения дисциплины осуществляет библиотека Института, которая обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда на 01.03.2021 г составляет более 405 000 экз.

Библиотека располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. Библиотека обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Института и Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

12.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

а) основная литература

Основная литература	Режим доступа	Обеспеченность
Модели и алгоритмы логического управления химико-технологическими системами: науч. изд. /С. И. Сидельников. - Новомосковск : [б. и.], 2011. - 90 с. - (ГОУ ВПО РХТУ им. Д.И.Менделеева. Новомосковский ин-т).	Библиотека НИ РХТУ http://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=316	Да
Гибкие автоматизированные производственные системы в химической промышленности [Текст] : учеб. для вузов / В. В. Кафаров, В. В. Макаров. - М. : Химия, 1990. - 320 с	Библиотека НИ РХТУ	Да

б) дополнительная литература

Основная литература	Режим доступа	Обеспеченность
1. Системы программного управления промышленными установками и робототехническими комплексами [Текст] : учеб. пособ. для вузов / В. Г. Коровин, Г. И. Прокофьев, Л. Н. Рассудов. - Л. : Энергоиздат, 1990. - 352 с.	Библиотека НИ РХТУ	да

т(филиал)).		
2. Лабораторный практикум по курсу "Робототехнические системы": учеб.-метод. пособ. / В. З. Магергут, А. Г. Лопатин, Соболев А.В - Новомосковск., 2003. - 111 с. - (ФГБОУ ВПО РХТУ им. Д.И.Менделеева. Новомосковский ин-	Библиотека НИ РХТУ http://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=316	да

12.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

Презентации к лекциям

Методические рекомендации по выполнению лабораторных работ.

12.3. Информационные и информационно-образовательные ресурсы

При освоении дисциплины студенты должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

1. Система федеральных образовательных порталов. Система открытого образования. Консалтинговый центр ИОС ОО РФ [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.openet.ru> (дата обращения: 11.06.2023).
2. Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Система федеральных образовательных порталов [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.ict.edu.ru/> (дата обращения: 11.06.2023).
3. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: <http://window.edu.ru/> (дата обращения: 11.06.2023).
4. <http://www.edu.ru>
5. <http://www.robotics.ru>
6. <http://www.raai.org/resurs/resurs.shtml>
7. <http://www.prorobot.ru/>
8. <http://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=316>
9. https://en.wikibooks.org/wiki/Robotics_Kinematics_and_Dynamics
10. <https://moodle.nirhtu.ru/course/index.php?categoryid=10> (дата обращения: 01.06.2023).
11. ЭБС «Издательство «Лань» (договор № 33.03-Р-3.1-5182/2022 от 26.09.2022г.; договор № 33.03-Л-3.1-5181/2022 от 26.09.2022г. Срок действия с 26.09.2022г. по 25.09.2023г.) - <https://e.lanbook.com/>
ЭБС «Электронное издательство ЮРАЙТ» (договор № 33.03-Л-3.1-6138/2023 от 20.04.2023г. Срок действия с 20.04.2023г. по 19.04.2024г.) - <https://urait.ru/>
ЭБС «ZNANIUM» (договор № 769 эбс / 33.02-Р-3.1-6158/2023 ИК3 2217707072637770701001000900115814244 от 24.04.2023г. Срок действия с 24.04.2023г. по 23.04.2024г.) - <https://znanium.com/>
ЭБС «Консультант студента» (договор № 818КС/01-2023/33.02-Л-3.1-6152/2023 от 26.04.2023г. Срок действия с 26.04.2023г. по 25.04.2024г.) - <https://studentlibrary.ru/>
Научная электронная библиотека «КиберЛенинка» - <https://cyberleninka.ru/>
Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU - <https://elibrary.ru/>

При реализации образовательного процесса используются следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

компьютерные презентации интерактивных лекций (общее число слайдов - 78);

банк тестовых заданий для текущего контроля освоения дисциплины (общее число вопросов -50);

банк тестовых заданий для итогового контроля освоения дисциплины (общее число вопросов - 50).

13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «*Робототехнические системы*» проводятся в форме аудиторных, лабораторных занятий и самостоятельной работы обучающегося.

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для

самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспеченные доступом в электронную информационно-образовательную среду Института, помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Приспособленность помещений для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья
Лекционная аудитория 109 (корпус 1)	Учебные столы, стулья, доска, мел Презентационная техника	приспособлено (аудитория на первом этаже, отсутствие порогов)
Аудитория для проведения занятий семинарского типа. 107 (корпус 1)	Учебные столы, стулья, доска, мел	приспособлено (аудитория на первом этаже, отсутствие порогов)
Аудитория для практических и лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, проведения текущего контроля и промежуточной аттестации (310, учебный корпус 1, Трудовые Резервы, 29)	Учебная мебель, доска Презентационная техника: ноутбук, проектор, экран	приспособлено* для слабовидящих, слабослышащих и иных видов соматических заболеваний и лиц с ОВЗ
Аудитория для самостоятельной работы студентов	ПК Pentium 1000МГц с оперативной памятью 512 Мбайт и памятью на жестком диске 8 Гбайт (2 шт.) с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций. Доступ в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога НИ РХТУ, системе управления учебными курсами Moodle, учебно-методическим материалам.	приспособлено (аудитория на первом этаже, отсутствие порогов)
Аудитория для лиц с ограниченными возможностями и самостоятельной работы студентов (107 учебный корпус 1, Трудовые Резервы, 29)	Учебная мебель, доска ПК (2шт) Доступ в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога НИ РХТУ, системе управления учебными курсами Moodle	приспособлено (аудитория на первом этаже, отсутствие порогов)

13.1. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:

Компьютер процессор Intel Pentium ® Gold 4 ГГц, с оперативной памятью 8 Гбайт, жестким диском 460 Гбайт с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, с неограниченным доступом в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога Института, системе управления учебными курсами Moodle, учебно-методическим материалам.

Ноутбук Fujitsu Lifebook Intel Pentium (R) 2,2 ГГц, память 512 Мбайт, диск 56 Гбайт

Настольный проектор Benq MX503, разрешение XGA (1024x768), регулируемое фокусное расстояние 2,56-2,8м, лампа 190Вт.

Мобильный экран на штативе Lumien EcoView 150x150см

Лазерный принтер HP P1005, черно-белый, формат А4.

Программное обеспечение

1. Операционная система MS Windows XP, 7 The Novomoskovsk university (the branch) - EMDEPT - DreamSpark Premium <http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897>
2. Текстовый редактор (LibreOffice Writer) код лицензией LGPLv3
3. Табличный процессор (LibreOffice Calc) код лицензией LGPLv3
4. Редактор презентаций (LibreOffice Impress) код лицензией LGPLv3
5. Пакет программ «Система автоматизированного проектирования и имитационного моделирования систем логического управления». Разработка кафедры (Freeware).

14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
-----------------------	----------------------------	----------------------------------

<p>Раздел 1. Введение. Общая характеристика СЛУ и области их применения.</p> <p>1.1 Цель и задачи курса. Объем учебной нагрузки и отчетность по дисциплине. Литература по курсу. Роль управляющих автоматов (УА) в автоматизации объектов химической технологии.</p> <p>1.2 Понятие систем логического управления (СЛУ) и предпосылки их применения в химической промышленности. Доля СЛУ в отрасли.</p> <p>1.3 О двух подходах к решению задач синтеза СЛУ.</p>	<p>Знать:</p> <p>- что представляют из себя периодические производства химической технологии, РТС и их возможности, область их применения;</p>	<p>Оценка при тестировании (тест-1)</p>
<p>Раздел 2. Этапы синтеза СЛУ периодическими производствами и виды их реализации.</p> <p>1.1 Исследование объекта, алгоритмическое, логическое, программное и техническое проектирование.</p> <p>1.2 Аппаратная и программная реализации</p>	<p>Знать:</p> <p>- методы анализа и синтеза систем логического управления (СЛУ) периодическими производства химической технологии и управляющих автоматов (УА) для объектов химической технологии;</p> <p>Уметь:</p> <p>- составлять технические задания на создание управляющих автоматов и РТС для объектов химической технологии;</p>	<p>Оценка при тестировании (тест-2)</p> <p>Оценка за лабораторную работу</p>
<p>Раздел 3. Математическое обеспечение СЛУ периодическими производствами, роботами и РТС.</p> <p>1.1 Конечно-автоматное описание алгоритмов управления. Определение конечного автомата (КА), его элементы, аналитическое и графовое представления.</p> <p>1.2 Сети Петри (СП). Входные и выходные позиции переходов. Определение СП. Правила срабатывания переходов. Ординарные, обобщенные и ингибиторные СП.</p> <p>1.3 Правильные СП. Живость и безопасность. Дерево достижимых маркировок. Сопоставление вершин графа. Помеченная СП – граф операций. Эквивалентность СП и КА. Преимущества СП.</p>	<p>Знать:</p> <p>- методы анализа и синтеза систем логического управления (СЛУ) и управляющих автоматов (УА) для объектов химической технологии;</p> <p>Уметь:</p> <p>- составлять технические задания на создание управляющих автоматов и РТС для объектов химической технологии;</p> <p>- разрабатывать алгоритмы и программы работы СЛУ для этих объектов;</p>	<p>Оценка при тестировании (тест-3)</p> <p>Оценка за лабораторный практикум</p>
<p>Раздел 4. Этап алгоритмического проектирования</p> <p>1.1 Алгоритм работы суспензатора на уровне графа операций. Таблица исходного состояния этого графа.</p>	<p>Знать:</p> <p>- что представляют из себя периодические производства химической технологии, РТС и их возможности, область их применения;</p> <p>- методы анализа и синтеза систем логического управления (СЛУ) периодическими производства химической технологии и управляющих автоматов (УА) для объектов химической технологии;</p> <p>Уметь:</p> <p>- составлять технические задания на создание управляющих автоматов и РТС для объектов химической технологии;</p> <p>- разрабатывать модели, алгоритмы и программы работы СЛУ для этих объектов;</p> <p>- реализовывать УА на различной технической базе;</p> <p>Владеть:</p> <p>- навыками синтеза управляющих</p>	<p>Оценка при тестировании (тест-4)</p> <p>Оценка за лабораторный практикум</p>

	автоматов регулярными методами.	
<p>Раздел 5. Блочно-модульный подход к синтезу СЛУ периодическими производствами со сложным аппаратурным оформлением</p> <p>1.1 Понятие РК - сетей, РК- блока. 1.2 Классификационные признаки аппаратурного оформления периодических процессов 1.3 Типовые модели интерактивных режимов работы аппаратов периодического действия.</p>	<p>Знать: - что представляют из себя периодические производства химической технологии, РТС и их возможности, область их применения; - методы анализа и синтеза систем логического управления (СЛУ) периодическими производства химической технологии и управляющих автоматов (УА) для объектов химической технологии; Уметь: - разрабатывать модели, алгоритмы и программы работы СЛУ для этих объектов; - реализовывать УА на различной технической базе;</p>	<p>Оценка при тестировании (тест-5) Оценка за лабораторный практикум</p>
<p>Раздел 6. Этап логического проектирования СЛУ</p> <p>1.1 Стандартная позиционная структура (СТПС) построения УА. 1.2 Комбинационные и последовательностные функции (памяти, счета 1-го вида). Последовательностные функции (счета 2-го вида, задержки, перехода). 1.3 Уравнения блоков СТПС.</p>	<p>Уметь: - составлять технические задания на создание управляющих автоматов и РТС для объектов химической технологии; - разрабатывать модели, алгоритмы и программы работы СЛУ для этих объектов; - реализовывать УА на различной технической базе; Владеть: - навыками синтеза управляющих автоматов регулярными методами.</p>	<p>Оценка при тестировании (тест-6) Оценка за лабораторный практикум</p>
<p>Тема 7. Этап технической реализации СЛУ</p> <p>1.3 Пример аппаратной реализации УА. 1.4 Программная реализация УА (матричное описание).</p>	<p>Уметь: - составлять технические задания на создание управляющих автоматов и РТС для объектов химической технологии; - разрабатывать алгоритмы и программы работы СЛУ для этих объектов; - реализовывать УА на различной технической базе; Владеть: - навыками синтеза управляющих автоматов регулярными методами.</p>	<p>Оценка при тестировании (тест-7) Оценка за лабораторный практикум</p>
<p>Раздел 8. Робототехнические системы</p> <p>1.1 Классификационные признаки и соответствующие типы технологических комплексов с роботами. Компонировки технологических комплексов с роботами. 1.2 Управление технологическими комплексами. 1.3 Пример имитационной модели робототехнических систем на основе сетей Петри.</p>	<p>Знать: - методы анализа и синтеза систем логического управления (СЛУ) периодическими производства химической технологии и управляющих автоматов (УА) для объектов химической технологии; Уметь: - составлять технические задания на создание управляющих автоматов и РТС для объектов химической технологии; - разрабатывать модели, алгоритмы и программы работы СЛУ для этих объектов; - реализовывать УА на различной технической базе; Владеть: - навыками синтеза управляющих автоматов регулярными методами.</p>	<p>Оценка при тестировании (тест-7)</p>

АННОТАЦИЯ
рабочей программы дисциплины
Б1.В.ДВ.04.02 Системы логического управления

Общая трудоемкость (з.е./ час): 3 /108. Контактная работа 52,2 час., из них: лекционные 16, лабораторные 18, практические 18. Самостоятельная работа студента 55,8 час. Форма промежуточного контроля: зачет. Дисциплина изучается на 3 курсе в 6 семестре.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Системы логического управления» относится к вариативной части блока 1 Дисциплины (модули).

Дисциплина базируется на курсах циклов естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин: "Математика" (логические исчисления, графы), "Теория автоматического управления" (устойчивость систем, методы оптимального управления, методы синтеза и анализа), "Технические средства автоматизации" (функциональные и принципиальные схемы, монтажно-коммутационные схемы, схемы внешних соединений, исполнительные устройства), "Технические измерения и приборы" (первичные преобразователи, вторичные приборы) и является основой для последующих дисциплин: Интеллектуальные системы управления, Современные проблемы кибернетики

3. Цель и задачи изучения дисциплины

Целью освоения дисциплины является обеспечение базовой подготовки студентов в области синтеза систем логического управления периодическими производствами ХТС и робототехнических систем.

Задачи преподавания дисциплины:

- изучение современного состояния в области математического моделирования и управления периодическими производствами ХТС;
- изучение этапов синтеза систем логического управления периодическими производствами ХТС и робототехнических систем;
- обучение методам синтеза управляющих автоматов периодическими производствами ХТС и робототехнических комплексов и анализа их работы.

4. Содержание дисциплины

Раздел 1. Введение. Общая характеристика СЛУ и области их применения.

- 1.4 Цель и задачи курса. Объем учебной нагрузки и отчетность по дисциплине. Литература по курсу. Роль управляющих автоматов (УА) в автоматизации объектов химической технологии.
- 1.5 Понятие систем логического управления (СЛУ) и предпосылки их применения в химической промышленности. Доля СЛУ в отрасли.
- 1.6 О двух подходах к решению задач синтеза СЛУ.

Раздел 2. Этапы синтеза СЛУ периодическими производствами и виды их реализации.

- 1.9 Исследование объекта, алгоритмическое, логическое, программное и техническое проектирование.
- 1.10 Аппаратная и программная реализации.

Раздел 3. Математическое обеспечение СЛУ периодическими производствами, роботами и РТС.

- 1.11 Конечно-автоматное описание алгоритмов управления. Определение конечного автомата (КА), его элементы, аналитическое и графовое представления.
- 1.12 Сети Петри (СП). Входные и выходные позиции переходов. Определение СП. Правила срабатывания переходов. Ординарные, обобщенные и ингибиторные СП.
- 1.13 Правильные СП. Живость и безопасность. Дерево достижимых маркировок. Сопоставление вершин графа. Помеченная СП – граф операций. Эквивалентность СП и КА. Преимущества СП.

Раздел 4. Этап алгоритмического проектирования

- 1.2 Алгоритм работы суспензатора на уровне графа операций. Таблица исходного состояния этого графа.

Раздел 5. Блочно-модульный подход к синтезу СЛУ периодическими производствами со сложным аппаратным оформлением

- 1.14 Понятие РК - сетей, РК- блока.
- 1.15 Классификационные признаки аппаратного оформления периодических процессов
- 1.16 Типовые модели интерактивных режимов работы аппаратов периодического действия.

Раздел 6. Этап логического проектирования СЛУ

- 1.4 Стандартная позиционная структура (СТПС) построения УА.
- 1.5 Комбинационные и последовательностные функции (памяти, счета 1-го вида). Последовательностные функции (счета 2-го вида, задержки, перехода).
- 1.6 Уравнения блоков СТПС.

Тема 7. Этап технической реализации СЛУ

- 1.5 Пример аппаратной реализации УА.
- 1.6 Программная реализация УА (матричное описание).

Раздел 8. Робототехнические системы

- 1.4 Классификационные признаки и соответствующие типы технологических комплексов с роботами. Компонирование технологических комплексов с роботами.
- 1.5 Управление технологическими комплексами.
- 1.6 Пример имитационной модели робототехнических систем на основе сетей Петри.

5. Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы

Изучение дисциплины направлено на формирование следующей профессиональной компетенции:

– Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения

Задача профессиональной деятельности	Объект или область знания	Код и наименование профессиональной компетенции (ПК)	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции (ИПК)	Основание (профстандарт, анализ опыта)
Тип задач профессиональной деятельности: Технологический тип задач				
Управление технологическими процессами промышленного производства	Анализ сложных технологических процессов химической технологии	ПК-1 Анализ сложных технологических процессов в химии и химической технологии	ПК-1.3 Выбор технологического оборудования применяемого в технологическом процессе	ПС: 40.079 «Специалист по автоматизации и механизации технологических процессов термического производства» Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемым к выпускникам на рынке труда
Управление технологическими процессами промышленного производства	Анализ сложных технологических процессов химической технологии	ПК-2 Разработка средств автоматизации для сложных технологических процессов	ПК-2.3 Выбор средств регулирования технологических факторов сложных технологических процессов ПК-2.4 Реализация схемы автоматизированного и автоматического управления сложным технологическим процессом	ПС: 40.079 «Специалист по автоматизации и механизации технологических процессов термического производства» Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемым к выпускникам на рынке труда

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать:

- что представляют из себя периодические производства химической технологии, РТС и их возможности, область их применения;
- методы анализа и синтеза систем логического управления (СЛУ) периодическими производствами химической технологии и управляющих автоматов (УА) для объектов химической технологии;

Уметь:

- составлять технические задания на создание управляющих автоматов и РТС для объектов химической технологии;
- разрабатывать модели, алгоритмы и программы работы СЛУ для этих объектов;
- реализовывать УА на различной технической базе;

Владеть:

- навыками синтеза управляющих автоматов регулярными методами.

6.1. Виды учебной работы и их объем

Вид учебной работы	Объем		в том числе в форме практической подготовки	
	з.е.	акад. ч.	з.е.	акад. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	3	108	1,28	46
Контактная работа - аудиторные занятия:	1,46	52,2		
Лекции	0,44	16	0,28	10

Практические занятия (ПЗ)	<i>0,5</i>	<i>18</i>	<i>0,5</i>	<i>18</i>
Лабораторные работы (ЛР)	<i>0,5</i>	<i>18</i>	<i>0,5</i>	<i>18</i>
Самостоятельная работа	<i>1,63</i>	<i>55,8</i>		
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	<i>1,63</i>	<i>55,8</i>		
Форма (ы) контроля:	<i>Зачет</i>			
Контактная работа - промежуточная аттестация	<i>0,01</i>	<i>0,2</i>		

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Нормативные документы, используемые при разработке основной образовательной программы

Нормативную правовую базу разработки рабочей программы дисциплины составляют:

Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с учетом дополнений и изменений);

Федеральный закон от 31.07.2020 г №304-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся»;

«Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования — программам бакалавриата, программам специалиста, программам магистратуры», утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 05.04.2017 г N 301;

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) (ФГОС-3++) по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 9 августа 2021 г. № 730 (Зарегистрировано в Минюсте России 3 сентября 2021 г. N 64887);

Положение о практической подготовке обучающихся, утвержденное приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации и Министерства просвещения Российской Федерации от 5 августа 2020 г. N 885/390 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 11 сентября 2020 г., регистрационный N 59778);

Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащённости образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн)

Устав ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И. Менделеева;

Положение о Новомосковском институте (филиале) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Локальные нормативные акты Новомосковского института (филиала) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Положение о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятым решением Ученого совета НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019;

Положения об электронной информационно-образовательной среде Новомосковского института (филиала) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»

Основная профессиональная образовательная программа (далее – Программа, ОПОП) составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (уровень бакалавриата) по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 5 августа 2020 г. N 885/390 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 11 сентября 2020 г., регистрационный N 59778) (ФГОС ВО), рекомендациями Учебно-методической комиссии НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой *Автоматизации производственных процессов* НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева (далее – Институт). Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение 4 семестра.

Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в Институте системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий полностью или частично.

2. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью изучения дисциплины «Современные и специализированные языки программирования» научить студентов грамотному использованию современных систем программирования при решении практических задач, дать представление о современной технологии программирования, сформировать понятие о программировании как совокупности профессиональных умений и навыков, а также культуре построения разветвленных планов действий и принятия решений.

- приобретение знаний в области программирования на языке современного языка,
- формирование и развитие умений о базовых концепциях программирования на современном языке, областях его применимости, конструкциях языка и технологии разработки программ на современном языке программирования,
- приобретение и формирование навыков разработки на современном языке программирования.

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина **ФТД.01 Современные и специализированные языки программирования** относится к **Факультативным дисциплинам**.

Для освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в рамках изучения следующих дисциплин: Прикладная информатика.

В свою очередь, данный курс, помимо самостоятельного значения, является основой для освоения дисциплин: Программирование и алгоритмизация, Принципы построения кроссплатформенного программного обеспечения.

4. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций и индикаторов их достижения**:

В результате освоения ООП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими компетенциями и индикаторами достижения компетенций:

Профессиональные компетенции (ПК) и индикаторы их достижения

Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.2 Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов УК-1.4 Рассматривает и предлагает возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки
ПК-1 Анализ сложных технологических процессов в химии и химической технологии	ПК-1.2 Определение факторов сложного технологического процесса с использованием прикладных программных средств проектирования технологических процессов

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

Знать:

Методы построения алгоритмов и компьютерных программ, пригодных для практического применения при проектировании технологических процессов и оборудования

Уметь:

Разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения при проектировании технологических процессов и оборудования

Владеть:

Навыками использования алгоритмов и компьютерных программ, пригодных при проектировании типовых технологических процессов и оборудования

5. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Общая трудоемкость (з.е./ час): 2/72. Контактная работа аудиторная 40,2 час., из них: лекционные 10 час., лабораторные – 0 час., практические – 30 час. Самостоятельная работа студента 31,8 час. Форма промежуточного контроля: зачет. Дисциплина изучается на 2 курсе в 4 семестре.

Вид учебной работы	Объем		в том числе в форме практической подготовки	
	з.е.	акад. ч.	з.е.	акад. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	2	72		
Контактная работа - аудиторные занятия:	1	40		
Лекции	0,25	10		
Практические занятия (ПЗ)	0,75	30	0,75	30
Лабораторные работы (ЛР)				
Самостоятельная работа	1	31,8		
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	0,75	19,8		
Подготовка к практическим занятиям (ПЗ)	0,25	12		
Форма (ы) контроля: Зачет				
Экзамен	0	0		
Контактная работа - промежуточная аттестация	0,01	0,2		
Подготовка к экзамену.	0	0		

6. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	ак. часов								
		Всего	в т.ч. в форме практ. подг.	Лекции	в т.ч. в форме практ. подг.	Прак. зан.	в т.ч. в форме практ. подг.	Лаб. работы	в т.ч. в форме практ. подг.	Сам. работа
1.	Раздел 1. Основные особенности и понятия языка Java	16		2		6	6			8
1.1	Основные характеристики	3		1						2
1.2	Базовые термины	4,5		0,5						4
1.3	Жизненный цикл программы	8,5		0,5		6	6			2
2.	Раздел 2. Синтаксис языка Java	18		2		8	8			8

2.1	Понятие идентификаторов, комментариев, переменной. Типы данных, операторы	6		1		2	2			3
2.2	Ввод информации с консоли	5,25		0,25		4	4			1
2.3	Примитивные и ссылочные типы	6,75		0,75		2	2			4
3.	Раздел 3. Структуры данных в Java	19		3		8	8			8
3.1	Циклы	7		1		3	3			3
3.2	Массивы	7		1		3	3			3
3.3	Стек, очередь	5		1		2	2			2
4.	Раздел 4. Процедурное и объектно-ориентированное программирование	19		3		8	8			8
4.1	Процедурное программирование	1,5		0,5						1
4.2	Принципы объектно-ориентированного программирования	14,5		1,5		8	8			5
4.3	Наследование классов	3		1						2
	ИТОГО	72		10		30	30			32
	Зачет									
	ИТОГО	72		10		30	30			32

6.2. Содержание разделов дисциплины

Раздел №1 Основные особенности и понятия языка Java

- 1.1 Основные характеристики
- 1.2 Базовые термины
- 1.3 Жизненный цикл программы

Раздел №2 Синтаксис языка Java

- 2.1 Понятие идентификаторов, комментариев, переменной. Типы данных, операторы
- 2.2 Ввод информации с консоли
- 2.3 Примитивные и ссылочные типы

Раздел №3 Структуры данных в Java

- 3.1 Циклы
- 3.2 Массивы
- 3.3 Стек, очередь

Раздел №4 Процедурное и объектно-ориентированное программирование

- 4.1 Процедурное программирование
- 4.2 Принципы объектно-ориентированного программирования
- 4.3 Наследование классов

7. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

	В результате освоения дисциплины студент должен:	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3	Раздел 4
		Знать:			

1	Методы построения алгоритмов и компьютерных программ, пригодных для практического применения при проектировании технологических процессов и оборудования	+	+		
	Уметь:				
1	Разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения при проектировании технологических процессов и оборудования		+	+	
	Владеть:				
1	Навыками использования алгоритмов и компьютерных программ, пригодных при проектировании типовых технологических процессов и оборудования			+	+

В результате освоения дисциплины студент должен овладеть следующими компетенциями и индикаторами их достижения:

Профессиональные компетенции (ПК) и индикаторы их достижения

№ п/п	Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения УК	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3	Раздел 4
1	УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.2 Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов	+	+	+	+
		УК-1.4 Рассматривает и предлагает возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки	+	+	+	+
2	ПК-1 Анализ сложных технологических процессов в химии и химической технологии	ПК-1.2 Определение факторов сложного технологического процесса с использованием прикладных программных средств проектирования технологических процессов	+	+	+	+

8. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

8.1. Практические занятия

Темы практических занятий по дисциплине

№ п/п	№ раздела дисциплины	Темы практических занятий	Часы
1.	Раздел 1	Изучение основ программирования в среде NetBeans Разработка оконного приложения в среде NetBeans	10
2.	Раздел 3	Изучение управляющих конструкций в среде NetBeans Применение массивов в среде NetBeans Работа со стеками и очередями в среде NetBeans	10

3.	Раздел 4	Основы объектно-ориентированного программирования в среде NetBeans	10
----	----------	--	----

8.2. Лабораторные занятия

Лабораторный практикум по дисциплине не предусмотрен.

9. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Самостоятельная работа проводится с целью освоения знаний и умений по дисциплине и предусматривает:

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами;
- выполнение индивидуальных заданий;
- участие в семинарах, конференциях, проводимых в Институте по тематике дисциплины;
- подготовку к выполнению контрольных работ по материалу лекционного курса;
- подготовку к сдаче *зачета* по дисциплине.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам надо осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

10. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Оценочные материалы представлены в виде отдельного документа – Фонда оценочных средств, являющегося неотъемлемой частью рабочей программы дисциплины.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) – русский. Для всех видов аудиторных занятий «час» устанавливается продолжительностью 45 минут. Зачетная единица составляет 27 астрономических часов или 36 академических час. Через каждые 45 мин контактной работы делается перерыв продолжительностью 5 мин, а после двух час контактной работы делается перерыв продолжительностью 10 мин.

Сетевая форма реализации программы дисциплины не используется.

Обучающийся имеет право на зачет результатов обучения по дисциплине, если она освоена им при получении среднего профессионального образования и (или) высшего образования, а также дополнительного образования (при наличии) (далее - зачет результатов обучения). Зачтенные результаты обучения учитываются в качестве результатов промежуточной аттестации в установленном в Институте порядке.

11.1. Образовательные технологии

Образовательный процесс при освоении дисциплины основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Возможна реализация ОПОП с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и семинарскими (практическими) занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде. При проведении учебных занятий обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, ролевых игр, тренингов, анализ ситуаций и имитационных моделей, преподавание дисциплин (модулей) в форме курсов, составленных на основе результатов научных исследований, проводимых организацией, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

11.2. Лекции

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов содержания дисциплины.

На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс обеспечивает более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется среднестатистическому студенту на самостоятельное изучение материала.

11.3. Занятия семинарского типа

Семинарские (практические) занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, направлены на отработку навыков, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы дисциплины.

Основной формой проведения семинаров и практических занятий является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также решение задач и разбор примеров и ситуаций при контактной работе. В обязанности преподавателя входят: оказание методической помощи и консультирование студентов по соответствующим темам курса, ответы на вопросы, управление процессом решения задач.

Активность на практических занятиях оценивается по следующим критериям:

- ответы на вопросы, предлагаемые преподавателем;
- участие в дискуссиях;
- выполнение заданий (решение задач);

Доклады и оппонирование докладов проверяют степень владения теоретическим материалом, а также корректность и строгость рассуждений.

Оценивание практических заданий входит в оценку.

11.4. Лабораторные работы

Лабораторный практикум начинается с ознакомления с техникой безопасности.

По каждой лабораторной работе студент оформляет письменный отчет. Текущий контроль на лабораторных работах проводится в виде устных опросов – «защита» по итогам лабораторных работ. Оценивается ход лабораторных работ, достигнутые результаты, качество оформления отчета, своевременность сдачи.

11.5. Самостоятельная работа студента

Для успешного усвоения дисциплины необходимо не только посещать аудиторные занятия, но и вести активную самостоятельную работу. При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- изучить рекомендованную основную и дополнительную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- самостоятельно выполнить индивидуальные задания;
- использовать для самопроверки материала оценочные средства.

Индивидуальное задание оценивается по следующим критериям:

- правильность выполнения задания;
- аккуратность в оформлении работы;
- использование специальной литературы;
- своевременная сдача выполненного задания (указывается преподавателем).

11.6. Методические рекомендации для преподавателей

Основные принципы обучения

1. Цель обучения – развить мышление, выработать мировоззрение; познакомить с идеями и методами науки; научить применять принципы и законы для решения простых и нестандартных задач профессиональной деятельности.

2. Обучение должно органически сочетаться с воспитанием. Нужно развивать в студентах волевые качества и трудолюбие. Ненавязчиво, к месту прививать элементы культуры поведения. В частности, преподаватель должен личным примером воспитывать в студентах пунктуальность и уважение к чужому времени. Недопустимо преподавание односеместровой учебной дисциплины превращать в многосеместровое. Возникшая академическая задолженность должна быть ликвидирована в период следующего семестра до начала зачетной недели.

3. Обучение должно быть не пассивным (сообщим студентам некоторый объем информации, расскажем, как решаются те или иные задачи), а активным. Нужно строить обучение так, чтобы в овладении материалом основную роль играла память логическая, а не формальная. Запоминание должно достигаться через глубокое понимание.

4. Одно из важнейших условий успешного обучения – умение организовать работу студентов.

5. Отношение преподавателя к студентам должно носить характер доброжелательной требовательности. Для стимулирования работы студентов нужно использовать поощрение, одобрение, похвалу, но не порицание (порицание может применяться лишь как исключение). Преподаватель должен быть для студентов доступным.

6. Необходим регулярный контроль работы студентов. Правильно поставленный, он помогает им организовать систематические занятия, а преподавателю достичь высоких результатов в обучении.

7. Важнейшей задачей преподавателей, ведущих занятия по дисциплине, является выработка у студентов осознания необходимости и полезности знания дисциплины как теоретической и практической основы для изучения профильных дисциплин.

8. С целью более эффективного усвоения студентами материала данной дисциплины рекомендуется при проведении лекционных, практических и лабораторных занятий использовать современные технические средства обучения, а именно презентации лекций, наглядные пособия в виде схем приборов, деталей и конструкций приборов, компьютерное тестирование.

9. Для более глубокого изучения предмета и подготовки ряда вопросов (тем) для самостоятельного изучения по разделам дисциплины преподаватель предоставляет студентам необходимую информацию о использовании учебно-методического обеспечения: учебниках, учебных пособиях, сборниках примеров и задач и описание лабораторных работ, наличии Интернет-ресурсов.

При текущем контроле рекомендуется использовать компьютерное или бланковое тестирование, контрольные коллоквиумы или контрольные работы.

Контрольное (итоговое) тестирование включает в себя задания по всем темам раздела рабочей программы дисциплины.

10. Цель лекции – формирование у студентов ориентировочной основы для последующего усвоения материала методом самостоятельной работы. Содержание лекции должно отвечать следующим дидактическим требованиям:

- изложение материала от простого к сложному, от известного к неизвестному;
- логичность, четкость и ясность в изложении материала;
- возможность проблемного изложения, дискуссии, диалога с целью активизации деятельности студентов;
- опора смысловой части лекции на подлинные факты, события, явления, статистические данные;
- тесная связь теоретических положений и выводов с практикой и будущей профессиональной деятельностью студентов.

Преподаватель, читающий лекционные курсы, должен знать существующие в педагогической практике варианты лекций, их дидактические и воспитывающие возможности, а также их место в структуре процесса обучения.

11. При проведении аттестации студентов важно всегда помнить, что систематичность, объективность, аргументированность – главные принципы, на которых основаны контроль и оценка знаний студентов. Знание критериев оценки знаний обязательно для преподавателя и студента.

Организация лабораторного практикума

Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении дисциплины. Каждый студент за один семестр должен выполнить по индивидуальному графику 10 лабораторных работ. неделю до начала лабораторного практикума.

Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении дисциплины. Каждый студент должен выполнить 5 лабораторных работ за семестр.

Все студенты перед началом работы в лаборатории проходят инструктаж по технике безопасности. Каждый студент в специальном журнале ставит свою подпись о том, что он прослушал инструктаж по технике безопасности работы в лаборатории и обязуется выполнять все пункты инструкции по технике безопасности.

1. Студенты не допускаются к работе в лаборатории в верхней одежде.
 2. Студент допускается к выполнению работы только после «допуска», т.е. проверки преподавателем готовности студента.
 3. Студентам, пропустившим занятия по уважительным причинам (имеется допуск из деканата), предоставляется возможность ее выполнения во время указанное ведущим преподавателем. Студентам, пропустившим занятия по неуважительным причинам, предоставляется возможность ее выполнения в зачетную неделю на «дублирском» занятии во время указанное ведущим преподавателем. Студенты, нуждающиеся в дополнительной подготовке, могут воспользоваться услугами Центра дополнительного образования и профессиональной подготовки.
 4. В течение одного занятия, как правило, допускается выполнение не более одной лабораторной работы.
 5. Не допускается совместная работа 2-х и большего числа студентов за одним компьютером.
6. Журнал преподавателя хранится в преподавательской. Правила ведения журнала преподавателя.
1. В графе журнала учета выполненных студентами лабораторных работ делается отметка о выполнении. Если работа «защищена», делается отметка о защите с указанием даты.
 2. В случае отсутствия студента на лабораторном занятии в журнале учета выполненных студентами лабораторных работ пишется «нб».
 3. Около работы, пропущенной по уважительной причине (допуск из деканата), пишется «ув».

11.7. Методические указания для студентов

По подготовке к лекционным занятиям

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления теоретических знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет. Студентам необходимо:

1. перед каждой лекцией просматривать рабочую программу дисциплины;
2. перед следующей лекцией необходимо просмотреть по конспекту материал предыдущей.

При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале не удалось, необходимо обратиться к лектору или к преподавателю на практических занятиях. Не оставляйте «белых пятен» в освоении материала!

По самостоятельному выполнению индивидуальных заданий

Усвоение материала дисциплины во многом зависит от осмысленного выполнения домашнего задания.

При решении задач целесообразно руководствоваться следующими правилами.

1. Прежде всего, нужно хорошо вникнуть в условие задачи, записать кратко ее условие.
2. Если позволяет характер задачи, обязательно сделайте рисунок, поясняющий ее сущность.
3. За редкими исключениями, каждая задача должна быть сначала решена в общем виде (т.е. в буквенных обозначениях, а не в числах), причем искомая величина должна быть выражена через заданные величины.
4. Получив решение в общем виде, нужно проверить, правильную ли оно имеет размерность.
5. Если это возможно, исследовать поведение решения в предельных случаях.
6. В тех случаях, когда в процессе нахождения искомых величин приходится решать систему нескольких громоздких уравнений, целесообразно сначала подставить в эти уравнения числовые значения коэффициентов и лишь затем определять значения искомых величин.
7. При подстановке в уравнение числовых значений обозначенных величин, обратите внимание на то, чтобы все эти значения были в одной и той же системе единиц. Чтобы облегчить определение порядка вычисляемой величины, полезно представить исходные величины в виде чисел, близких к единице, умноженных на 10 в соответствующей степени (например, вместо 24 700 подставить $2,47 \cdot 10^4$, вместо 0,00086 – число $0,86 \cdot 10^{-3}$ и т. д.).

8. Получив числовой ответ, нужно оценить его правдоподобность. Такая оценка может в ряде случаев обнаружить ошибочность полученного результата.

Решение задач принесет наибольшую пользу только в том случае, если обучающийся решает задачи самостоятельно. Решить задачу без помощи, без подсказки часто бывает нелегко и не всегда удается. Но даже не увенчавшиеся успехом попытки найти решение, если они предпринимались достаточно настойчиво, приносят ощутимую пользу, так как развивают мышление и укрепляют волю. Решение задач ни в коем случае не следует откладывать на последний вечер перед занятиями, как, к сожалению, нередко поступают студенты. В этом случае более сложные и притом наиболее содержательные и полезные задачи заведомо не могут быть решены. В рекомендуемых учебниках и сборниках задач, в разделе, в котором помещены задачи для решения, имеются примеры (рассмотренные задачи). Поэтому толчком к решению данной задачи может послужить ознакомление с несколькими решенными задачами.

По подготовке к лабораторному практикуму

1. Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении курса РРС. Каждый студент за один семестр должен выполнить по индивидуальному графику 5 (если специально не оговорено) лабораторных работ, указанных в «маршрутном» листе. График работ студент получает за неделю до начала лабораторного практикума.

2. Каждый студент перед началом семестра получает полный комплект литературы - набор учебных пособий, в которых помещены описания лабораторных работ. Инструкции по лабораторным работам, отсутствующим в учебных пособиях, имеются в читальном зале библиотеке и в соответствующей лаборатории на кафедре и каждый студент может получить ее во временное пользование. Описание каждой лабораторной работы содержит достаточно проработанное теоретическое введение, основные расчетные формулы и формулы расчета погрешности, подробное описание лабораторной установки, сценарий проведения лабораторной работы, виды таблиц, для внесения в них результатов измерений, контрольные вопросы, дающие студенту возможность осуществить самоконтроль уровня своей подготовки к работе.

3. Студентам, пропустившим занятия по уважительным причинам (имеется допуск из деканата), предоставляется возможность ее выполнения во время указанное ведущим преподавателем. Студентам, пропустившим занятия по неуважительным причинам, предоставляется возможность ее выполнения в зачетную неделю на «дублерском» занятии во время, указанное ведущим преподавателем.

4. В течение одного занятия допускается выполнение не более одной лабораторной работы.

5. Не допускается совместная работа 2-х и большего числа студентов за одним компьютером, если это не предусмотрено методическими указаниями к выполнению данной работы.

6. На титульном листе лабораторного журнала должны быть указаны фамилия и инициалы студента, код учебной группы.

По работе с литературой

В рабочей программе дисциплины представлен список основной и дополнительной литературы – это учебники, учебно-методические пособия или указания. Дополнительная литература – учебники, монографии, сборники научных трудов, журнальные и газетные статьи, различные справочники, энциклопедии, Интернет-ресурсы.

Любая форма самостоятельной работы студента (подготовка к семинарскому занятию, докладу и т.п.) начинается с изучения соответствующей литературы как в библиотеке / электронно-библиотечной системе, так и дома. Изучение

указанных источников расширяет границы понимания предмета дисциплины.

При работе с литературой выделяются следующие виды записей. Конспект – краткая схематическая запись основного содержания научной работы. Целью является не переписывание произведения, а выявление его логики, системы доказательств, основных выводов. Хороший конспект должен сочетать полноту изложения с краткостью. Цитата – точное воспроизведение текста. Заключается в кавычки. Точно указывается страница источника. Тезисы – концентрированное изложение основных положений прочитанного материала. Аннотация – очень краткое изложение содержания прочитанной работы. Резюме – наиболее общие выводы и положения работы, ее концептуальные итоги.

11.8. Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Профессорско-преподавательский состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

Предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования).

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Лабораторные работы выполняются методом вычислительного эксперимента.

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов при тестировании с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

12. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Информационную поддержку освоения дисциплины осуществляет библиотека Института, которая обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда на 01.03.2021 г составляет более 405 000 экз.

Библиотека располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. Библиотека обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Института и Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

12.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

- а) основная литература

Основная литература	Режим доступа	Обеспеченность
Брыков Б. А., Киреев П. А. Принципы построения кроссплатформенного программного обеспечения. — НИ (ф) ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2021. — 112 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
Пономарчук, Ю. В. Программирование на языке Java : учебное пособие / Ю. В. Пономарчук, И. В. Кузнецов. — Хабаровск : ДВГУПС, 2021. — 103 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/259451 (дата обращения: 21.06.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	ЭБС Лань	Да
Хабитуев, Б. В. Программирование на языке Java: практикум : учебное пособие / Б. В. Хабитуев. — Улан-Удэ : БГУ, 2020. — 94 с. — ISBN 978-5-9793-1548-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/171791 (дата обращения: 21.06.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	ЭБС Лань	Да

б) дополнительная литература

Основная литература	Режим доступа	Обеспеченность
Болбот, О. М. Классы в языке программирования Java : учебно-методическое пособие / О. М. Болбот, В. В. Сидорик ; под редакцией В. В. Сидорика. — Минск : БНТУ, 2020. — 76 с. — ISBN 978-985-550-895-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/248009 (дата обращения: 21.06.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	ЭБС Лань	Да

12.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

Презентации к лекциям

Методические рекомендации по выполнению лабораторных работ.

12.3. Информационные и информационно-образовательные ресурсы

При освоении дисциплины студенты должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

1. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: <http://window.edu.ru/>

(дата обращения: 1.06.2023).

2. Сайт кафедры «Автоматизация производственных процессов» НИ РХТУ им.Д.И.Менделеева. URL: <https://www.nirhtu.ru/faculties/cybernetics/app.html> (дата обращения: 1.09.2022).

3. Сайт библиотеки НИ РХТУ им.Д.И.Менделеева. URL: <https://www.nirhtu.ru/administration/library.html> (дата обращения: 10.06.2023).

4. Сайты дисциплины:

URL: <https://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=393>, <https://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=392> (дата обращения: 1.06.2023).

При реализации образовательного процесса используются следующие средства обеспечения освоения

дисциплины:

ЭБС «Издательство «Лань» (договор № 33.03-Р-3.1-5182/2022 от 26.09.2022г.; договор № 33.03-Л-3.1-5181/2022 от 26.09.2022г. Срок действия с 26.09.2022г. по 25.09.2023г.) - <https://e.lanbook.com/>

ЭБС «Электронное издательство ЮРАЙТ» (договор № 33.03-Л-3.1-6138/2023 от 20.04.2023г. Срок действия с 20.04.2023г. по 19.04.2024г.) - <https://urait.ru/>

банк тестовых заданий для текущего контроля освоения дисциплины (общее число вопросов - 50);

13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «*Основы кибернетики*» проводятся в форме аудиторных, лабораторных, практических занятий и самостоятельной работы обучающегося.

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспеченные доступом в электронную информационно-образовательную среду Института, помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Приспособленность помещений для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья
Лекционная аудитория (108 учебный корпус 1, Трудовые Резервы, 29)	Учебная мебель, доска. Презентационная техника: ноутбук, проектор, экран (постоянное место хранения: ауд.109а)	приспособлено для лиц с нарушениями слуха, речи
Аудитория для практических и лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, проведения текущего контроля и промежуточной аттестации (310, учебный корпус 1, Трудовые Резервы, 29)	Учебная мебель, доска Презентационная техника: ноутбук, проектор, экран	приспособлено для лиц с нарушениями слуха, речи
Аудитория для лиц с ограниченными возможностями и самостоятельной работы студентов (107 учебный корпус 1, Трудовые Резервы, 29)	Учебная мебель, доска ПК (2шт) Доступ в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога НИ РХТУ, системе управления учебными курсами Moodle	приспособлено для лиц с нарушениями слуха, речи

13.1. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:

Компьютер процессор Intel Pentium ® Gold 4 ГГц, с оперативной памятью 8 Гбайт, жестким диском 460 Гбайт с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, с неограниченным доступом в

Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога Института, системе управления учебными курсами Moodle, учебно-методическим материалам. Ноутбук Fujitsu Lifebook Intel Pentium (R) 2,2 ГГц, память 512 Мбайт, диск 56 Гбайт Настольный проектор Benq MX503, разрешение XGA (1024x768), регулируемое фокусное расстояние 2,56-2,8м, лампа

190Вт. Мобильный экран на штативе Lumien EcoView 150x150см Лазерный принтер HP P1005, черно-белый, формат А4.

13.2. Программное обеспечение

Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа

Название	Назначение	Тип лицензии
MS Windows 10 Pro	Операционная систем	коммерческая
MS Office 2019 Standart	Офисный пакет	коммерческая
Apache NetBeans	IDE	open source
MS Visual Studio Community Edition	IDE	free
Oracle VM VirtualBox	Среда виртуализации	free

14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Семестр 1

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Раздел №1 Основные особенности и понятия языка Java	Знает методы построения алгоритмов и компьютерных программ, пригодных для практического применения при проектировании технологических процессов и оборудования Умеет разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения при проектировании технологических процессов и оборудования Владеет навыками использования алгоритмов и компьютерных программ, пригодных при проектировании типовых технологических процессов и оборудования	Текущий контроль на практических занятиях Оценивание окончательных результатов изучения дисциплины, обеспечивающие достижение планируемых результатов
Раздел №2 Синтаксис языка Java	Знает методы построения алгоритмов и компьютерных программ, пригодных для практического применения при проектировании технологических процессов и оборудования Умеет разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения при проектировании технологических процессов и оборудования Владеет навыками использования алгоритмов и компьютерных программ, пригодных при проектировании типовых технологических процессов и оборудования	Текущий контроль на практических занятиях Оценивание окончательных результатов изучения дисциплины, обеспечивающие достижение планируемых результатов
Раздел №3 Структуры данных в Java	Знает методы построения алгоритмов и компьютерных программ, пригодных для практического применения при проектировании технологических процессов и оборудования Умеет разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения при проектировании технологических процессов и оборудования Владеет навыками использования алгоритмов и компьютерных программ, пригодных при проектировании типовых технологических процессов и оборудования	Текущий контроль на практических занятиях Оценивание окончательных результатов изучения дисциплины, обеспечивающие достижение планируемых результатов

<p>Раздел №4 Процедурное и объектно-ориентированное программирование</p>	<p>Знает методы построения алгоритмов и компьютерных программ, пригодных для практического применения при проектировании технологических процессов и оборудования Умеет разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения при проектировании технологических процессов и оборудования Владеет навыками использования алгоритмов и компьютерных программ, пригодных при проектировании типовых технологических процессов и оборудования</p>	<p>Текущий контроль на практических занятиях Оценивание окончательных результатов изучения дисциплины, обеспечивающие достижение планируемых результатов</p>
--	---	---

АННОТАЦИЯ
рабочей программы дисциплины
ФТД.01 Современные и специализированные языки программирования

1. Общая трудоемкость (з.е./ ак. час): 2 з.е./72 ак.час. Форма промежуточного контроля: зачет.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина **ФТД.01 Современные и специализированные языки программирования** относится к **факультативным дисциплинам**. Для освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в рамках изучения следующих дисциплин: Прикладная информатика. В свою очередь, данный курс, помимо самостоятельного значения, является основой для освоения дисциплин: Программирование и алгоритмизация, Принципы построения кроссплатформенного программного обеспечения.

3. Цель и задачи изучения дисциплины

Целью изучения дисциплины «Современные и специализированные языки программирования» научить студентов грамотному использованию современных систем программирования при решении практических задач, дать представление о современной технологии программирования, сформировать понятие о программировании как совокупности профессиональных умений и навыков, а также культуре построения разветвленных планов действий и принятия решений.

- приобретение знаний в области программирования на языке современном языке,
- формирование и развитие умений о базовых концепциях программирования на современном языке, областях его применимости, конструкциях языка и технологии разработки программ на современном языке программирования,
- приобретение и формирование навыков разработки на современном языке программирования.

4. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	Основные особенности и понятия языка Java	1.1 Основные характеристики 1.2 Базовые термины 1.3 Жизненный цикл программы
2	Синтаксис языка Java	2.1 Понятие идентификаторов, комментариев, переменной. Типы данных, операторы 2.2 Ввод информации с консоли 2.3 Примитивные и ссылочные типы
3	Структуры данных в Java	3.1 Циклы 3.2 Массивы 3.3 Стек, очередь
4	Процедурное и объектно-ориентированное программирование	4.1 Процедурное программирование 4.2 Принципы объектно-ориентированного программирования 4.3 Наследование классов

5. Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы

В результате освоения ООП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими компетенциями и индикаторами достижения компетенций:

Профессиональные компетенции (ПК) и индикаторы их достижения

Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.2 Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов УК-1.4 Рассматривает и предлагает возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки

ПК-1 Анализ сложных технологических процессов в химии и химической технологии	ПК-1.2 Определение факторов сложного технологического процесса с использованием прикладных программных средств проектирования технологических процессов

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

Знать:

Методы построения алгоритмов и компьютерных программ, пригодных для практического применения при проектировании технологических процессов и оборудования

Уметь:

Разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения при проектировании технологических процессов и оборудования

Владеть:

Навыками использования алгоритмов и компьютерных программ, пригодных при проектировании типовых технологических процессов и оборудования

6. Виды учебной работы и их объем

Вид учебной работы	Объем		в том числе в форме практической подготовки	
	з.е.	акад. ч.	з.е.	акад. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	2	72		
Контактная работа - аудиторные занятия:	1	40		
Лекции	0,25	10		
Практические занятия (ПЗ)	0,75	30	0,75	30
Лабораторные работы (ЛР)				
Самостоятельная работа	1	31,8		
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	0,75	19,8		
Подготовка к практическим занятиям (ПЗ)	0,25	12		
Форма (ы) контроля: Зачет				
Экзамен	0	0		
Контактная работа - промежуточная аттестация	0,01	0,2		
Подготовка к экзамену.	0	0		

ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Нормативные документы, используемые при разработке основной образовательной программы

Нормативную правовую базу разработки рабочей программы дисциплины составляют:

Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с учетом дополнений и изменений);

Федеральный закон от 31.07.2020 г №304-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся»;

«Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования — программам бакалавриата, программам специалиста, программам магистратуры», утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 05.04.2017 г N 301;

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) (ФГОС-3++) по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 9 августа 2021 г. № 730 (Зарегистрировано в Минюсте России 3 сентября 2021 г. N 64887);

Положение о практической подготовке обучающихся, утвержденное приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации и Министерства просвещения Российской Федерации от 5 августа 2020 г. N 885/390 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 11 сентября 2020 г., регистрационный N 59778);

Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн)

Устав ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И. Менделеева;

Положение о Новомосковском институте (филиале) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Локальные нормативные акты Новомосковского института (филиала) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Положение о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятым решением Ученого совета НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019;

Положения об электронной информационно-образовательной среде Новомосковского института (филиала) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»

Основная профессиональная образовательная программа (далее – Программа, ОПОП) составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (уровень бакалавриата) по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 5 августа 2020 г. N 885/390 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 11 сентября 2020 г., регистрационный N 59778) (ФГОС ВО), рекомендациями Учебно-методической комиссии НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой *Автоматизации производственных процессов* НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева (далее – Институт). Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение 1 семестра.

Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в Институте системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий полностью или частично.

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является обеспечение базовой подготовки студентов в области функционирования, моделирования и синтеза систем управления.

Задачи дисциплины:

- приобретение знаний о системах управления с корректирующими устройствами, с переменной структурой и с нечеткой логикой
- формирование и развитие умений синтезировать системы с корректирующим устройством, с переменной структурой и с нечеткой логикой
- приобретение и формирование навыков выбора оптимального алгоритма синтеза системы управления, проводить расчет оптимальных регуляторов для обеспечения заданных свойств систем настраивания программное и аппаратное обеспечение для информационных и автоматизированных систем.

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина **ФТД.02 Специальные системы управления** относится к вариативной части блока 1 Дисциплины (модули). Является дисциплиной по выбору для освоения в 8 семестре на 4 курсе.

Дисциплина базируется на курсах циклов естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин: Высшая математика, Теория автоматического управления.

4. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций и индикаторов их достижения**:

Компетенции и индикаторы их достижения

Наименование категории (группы)	Код и наименование	Код и наименование индикатора достижения
Профессиональные компетенции	ПК-2. Разработка средств автоматизации для сложных технологических процессов	ПК-2.1. Определение общей схемы системы автоматизированного и автоматического управления сложным технологическим процессом ПК-2.2. Выбор средств текущего контроля технологических факторов сложных технологических процессов ПК-2.3. Выбор средств регулирования технологических факторов сложных технологических процессов ПК-2.4. Реализация схемы автоматизированного и автоматического управления сложным технологическим процессом ПК-2.5. Проверка эффективности реализованной схемы автоматизированного и автоматического управления сложным технологическим процессом

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

Знать:

– системы управления с корректирующими устройствами, с переменной структурой и с нечеткой логикой

Уметь:

– синтезировать системы с корректирующим устройством, с переменной структурой и с нечеткой логикой

Владеть:

– выбором оптимального алгоритма синтеза системы управления, проводить расчет оптимальных регуляторов для обеспечения заданных свойств систем

5. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Общая трудоемкость (з.е./ час): 2/72. Контактная работа аудиторная 40,2 час., из них: лекции -10 час, лабораторные – 30 час. Самостоятельная работа студента 31,8 час. Форма промежуточного контроля: зачёт. Дисциплина изучается на 4 курсе в 8 семестре.

Вид учебной работы	Объем		в том числе в форме практической подготовки	
	з.е.	акад. ч.	з.е.	акад. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	2	72	0,833	30
Контактная работа - аудиторные занятия:	1,117	40,2	0,833	30
Лекции	0,278	10		
Практические занятия (ПЗ)				
Лабораторные работы (ЛР)	0,833	30	0,833	30
Контактная работа - промежуточная аттестация	0,006	0,2		
Самостоятельная работа	0,883	31,8		
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	0,328	11,8		
Подготовка к лабораторным работам (ЛР)	0,555	20		
Подготовка к практическим занятиям (ПЗ)				
Форма (ы) контроля: зачёт				
Экзамен	–	–		
Контактная работа - промежуточная аттестация	–	–		
Подготовка к экзамену.	–	–	–	–

6. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	ак. часов								
		Всего	в т.ч. в форме практ. подг.	Лекции	в т.ч. в форме практ. подг.	Прак. зан.	в т.ч. в форме практ. подг.	Лаб. работы	в т.ч. в форме практ. подг.	Сам. работа
1.	Раздел 1. Постановка задачи синтеза систем автоматического управления	9,3		1						8,3
2.	Раздел 2. Структура и принципы построения адаптивных систем с подстраиваемым корректирующим устройством	18		3				7,5	7,5	7,5
3.	Раздел 3. Системы с переменной структурой	18		3				7,5	7,5	7,5

4.	Раздел 4. Системы управления с нечёткой логикой	26,5	–	3	–	–	–	15	15	8,5
	Контроль аттестации	0,2								
	ИТОГО	72	–	10	–	–	–	30	30	31,8

6.2. Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Постановка задачи синтеза систем автоматического управления.

Критерии оптимальности (оптимизации). Ограничения при синтезе САУ. Ограничения на траекторию. Ограничения на управление. Совместные ограничения.

Раздел 2. Структура и принципы построения адаптивных систем с подстраиваемым корректирующим устройством.

Линейные корректирующие устройства. Нелинейные и псевдолинейные корректирующие устройства. Корректирующие устройства с запоминанием экстремума. Выбор корректирующих устройств и механизмов адаптации.

Раздел 3. Системы с переменной структурой

Понятие системы с переменной структурой. Принципы построения систем с переменной структурой. Скользящий режим. Ψ-ячейка. Системы со случайным изменением структуры.

Раздел 4. Системы управления с нечеткой логикой

Лингвистические переменные и их использование. Операции над нечеткими множествами. Основная структура и принцип работы системы нечеткой логики. Пример использования СНЛ.

7. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

В результате освоения дисциплины студент должен:		Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3	Раздел 4
Знать:					
— Системы управления с корректирующими устройствами, с переменной структурой и с нечеткой логикой		+	+	+	+
Уметь:					
— синтезировать системы с корректирующим устройством, с переменной структурой и с нечеткой логикой		+	+	+	+
Владеть:					
— <input type="checkbox"/> выбором оптимального алгоритма синтеза системы управления, про- водить расчет оптимальных регуляторов для обеспечения заданных свойств систем		+	+	+	+

В результате освоения дисциплины студент должен овладеть следующими компетенциями и индикаторами их достижения:

	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3	Раздел 4
2	ПК-2. Разработка средств автоматизации для сложных технологических процессов	ПК-2.1. Сбор, обработка, анализ и обобщение передового отечественного и международного опыта в соответствующей области исследований	+	+	+	+
		ПК-2.2. Выбор средств текущего контроля технологических факторов сложных технологических процессов	+	+	+	+

	ПК-2.3. Выбор средств регулирования технологических факторов сложных технологических процессов	+	+	+	+
	ПК-2.4. Реализация схемы автоматизированного и автоматического управления сложным технологическим процессом	+	+	+	+
	ПК-2.5. Проверка эффективности реализованной схемы автоматизированного и автоматического управления сложным технологическим процессом	+	+	+	+

8. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

8.1. Практические занятия

Практические занятия не предусмотрены.

8.2. Лабораторные занятия

Выполнение лабораторного практикума способствует закреплению учебного материала, изучаемого в дисциплине «Специальные системы управления», позволяет формировать навыки использования методов и средств пакетов программ для решения задач, связанных с математическими методами решения, применения пакетов программ при решении конкретных задач.

Лабораторные работы и разделы, которые они охватывают

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Часы
1	2	Исследование псевдолинейного корректирующего устройства с запоминанием экстремума сигнала ошибки	7,5
2	3	Синтез регулятора с переменной структурой для нелинейного объекта управления	7,5
3	4	Синтез нечёткого ПИИ регулятора для управления нелинейным объектом	7,5
4	4	Синтез нечёткого ПИД регулятора для управления нелинейным объектом	7,5

9. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Самостоятельная работа проводится с целью освоения знаний и умений по дисциплине и предусматривает:

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами;
- выполнение индивидуальных заданий;
- участие в семинарах, конференциях, проводимых в Институте по тематике дисциплины;
- подготовку к выполнению контрольных работ по материалу лекционного курса;
- подготовку к сдаче *зачёта* по дисциплине.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам надо осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

10. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Оценочные материалы представлены в виде отдельного документа – Фонда оценочных средств, являющегося неотъемлемой частью рабочей программы дисциплины.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) – русский. Для всех видов аудиторных занятий «час» устанавливается продолжительностью 45 минут. Зачетная единица составляет 27 астрономических часов или 36 академических часов. Через каждые 45 мин контактной работы делается перерыв продолжительностью 5 мин, а после двух часов контактной работы делается перерыв продолжительностью 10 мин.

Сетевая форма реализации программы дисциплины не используется.

Обучающийся имеет право на зачет результатов обучения по дисциплине, если она освоена им при получении среднего профессионального образования и (или) высшего образования, а также дополнительного образования (при наличии) (далее - зачет результатов обучения). Зачтенные результаты обучения учитываются в качестве результатов промежуточной аттестации в установленном в Институте порядке.

11.1. Образовательные технологии

Образовательный процесс при освоении дисциплины основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Возможна реализация ОПОП с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и семинарскими (практическими) занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде. При проведении учебных занятий обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, ролевых игр, тренингов, анализ ситуаций и имитационных моделей, преподавание дисциплин (модулей) в форме курсов, составленных на основе результатов научных исследований, проводимых организацией, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

11.2. Лекции

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов содержания дисциплины.

На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс обеспечивает более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется среднестатистическому студенту на самостоятельное изучение материала.

11.3. Занятия семинарского типа

Занятия семинарского типа не предусмотрены.

11.4. Лабораторные работы

Лабораторный практикум начинается с ознакомления с техникой безопасности.

По каждой лабораторной работе студент оформляет письменный отчет. Текущий контроль на лабораторных работах проводится в виде устных опросов – «защита» по итогам лабораторных работ. Оценивается ход лабораторных работ, достигнутые результаты, качество оформление отчета, своевременность сдачи.

11.5. Самостоятельная работа студента

Для успешного усвоения дисциплины необходимо не только посещать аудиторные занятия, но и вести активную самостоятельную работу. При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- изучить рекомендованную основную и дополнительную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- самостоятельно выполнить индивидуальные задания;
- использовать для самопроверки материала оценочные средства.

Индивидуальное задание оценивается по следующим критериям:

- правильность выполнения задания;
- аккуратность в оформлении работы;
- использование специальной литературы;
- своевременная сдача выполненного задания (указывается преподавателем).

11.6. Методические рекомендации для преподавателей

Основные принципы обучения

1. Цель обучения – развить мышление, выработать мировоззрение; познакомить с идеями и методами науки; научить применять принципы и законы для решения простых и нестандартных задач профессиональной деятельности.

2. Обучение должно органически сочетаться с воспитанием. Нужно развивать в студентах волевые качества и трудолюбие. Ненавязчиво, к месту прививать элементы культуры поведения. В частности, преподаватель должен личным примером воспитывать в студентах пунктуальность и уважение к чужому времени. Недопустимо преподавание односеместровой учебной дисциплины превращать в многосеместровое. Возникшая академическая задолженность должна быть ликвидирована в период следующего семестра до начала зачетной недели.

3. Обучение должно быть не пассивным (сообщим студентам некоторый объем информации, расскажем, как решаются те или иные задачи), а активным. Нужно строить обучение так, чтобы в овладении материалом основную роль играла память логическая, а не формальная. Запоминание должно достигаться через глубокое понимание.

4. Одно из важнейших условий успешного обучения – умение организовать работу студентов.

5. Отношение преподавателя к студентам должно носить характер доброжелательной требовательности. Для стимулирования работы студентов нужно использовать поощрение, одобрение, похвалу, но не порицание (порицание может применяться лишь как исключение). Преподаватель должен быть для студентов доступным.

6. Необходим регулярный контроль работы студентов. Правильно поставленный, он помогает им организовать систематические занятия, а преподавателю достичь высоких результатов в обучении.

7. Важнейшей задачей преподавателей, ведущих занятия по дисциплине, является выработка у студентов осознания необходимости и полезности знания дисциплины как теоретической и практической основы для изучения профильных дисциплин.

8. С целью более эффективного усвоения студентами материала данной дисциплины рекомендуется при проведении лекционных, практических и лабораторных занятий использовать современные технические средства обучения, а именно презентации лекций, наглядные пособия в виде схем приборов, деталей и конструкций приборов, компьютерное тестирование.

9. Для более глубокого изучения предмета и подготовки ряда вопросов (тем) для самостоятельного изучения по разделам дисциплины преподаватель предоставляет студентам необходимую информацию о использовании учебно-методического обеспечения: учебниках, учебных пособиях, сборниках примеров и задач и описание лабораторных работ, наличии Интернет-ресурсов.

При текущем контроле рекомендуется использовать компьютерное или бланковое тестирование, контрольные коллоквиумы или контрольные работы.

Контрольное (итоговое) тестирование включает в себя задания по всем темам раздела рабочей программы дисциплины.

10. Цель лекции – формирование у студентов ориентировочной основы для последующего усвоения материала методом самостоятельной работы. Содержание лекции должно отвечать следующим дидактическим требованиям:

- изложение материала от простого к сложному, от известного к неизвестному;
- логичность, четкость и ясность в изложении материала;
- возможность проблемного изложения, дискуссии, диалога с целью активизации деятельности студентов;
- опора смысловой части лекции на подлинные факты, события, явления, статистические данные;
- тесная связь теоретических положений и выводов с практикой и будущей профессиональной деятельностью студентов.

Преподаватель, читающий лекционные курсы, должен знать существующие в педагогической практике варианты лекций, их дидактические и воспитывающие возможности, а также их место в структуре процесса обучения.

11. При проведении аттестации студентов важно всегда помнить, что систематичность, объективность, аргументированность – главные принципы, на которых основаны контроль и оценка знаний студентов. Знание критериев оценки знаний обязательно для преподавателя и студента.

Организация лабораторного практикума

Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении дисциплины. Каждый студент должен выполнить 5 лабораторных работ за семестр.

Все студенты перед началом работы в лаборатории проходят инструктаж по технике безопасности. Каждый студент в специальном журнале ставит свою подпись о том, что он прослушал инструктаж по технике безопасности работы в лаборатории и обязуется выполнять все пункты инструкции по технике безопасности.

1. Студенты не допускаются к работе в лаборатории в верхней одежде.

2. Студент допускается к выполнению работы только после «допуска», т.е. проверки преподавателем готовности студента.

3. Студентам, пропустившим занятия по уважительным причинам (имеется допуск из деканата), предоставляется возможность ее выполнения во время указанное ведущим преподавателем. Студентам, пропустившим занятия по неуважительным причинам, предоставляется возможность ее выполнения в зачетную неделю на «дублерском» занятии во время указанного ведущим преподавателем. Студенты, нуждающиеся в дополнительной подготовке, могут воспользоваться услугами Центра дополнительного образования и профессиональной подготовки.

4. В течение одного занятия, как правило, допускается выполнение не более одной лабораторной работы.

5. Не допускается совместная работа 2-х и большего числа студентов за одним компьютером.

6. Журнал преподавателя хранится в преподавательской. Правила ведения журнала преподавателя.

1. В графе журнала учета выполненных студентами лабораторных работ делается отметка о выполнении. Если работа

«защищена», делается отметка о защите с указанием даты.

2. В случае отсутствия студента на лабораторном занятии в журнале учета выполненных студентами лабораторных работ пишется «нб».

3. Около работы, пропущенной по уважительной причине (допуск из деканата), пишется «ув».

Правила работы преподавателей в лаборатории в зачетную неделю

1. К выполнению работ допускаются студенты, которым лектор или ведущий преподаватель предоставил допуск.

2. Дежурный преподаватель делает отметку о выполнении лабораторной работы в журнале студента и в журнале учета выполненных студентами лабораторных работ.

С согласия ведущего преподавателя студент может защитить работу дежурному преподавателю, проводившему занятия. Студент, не успевший выполнить работу на занятии, приглашается для ее выполнения повторно.

3. Лабораторные работы, выполненные в течение семестра, принимает тот преподаватель, который проводил занятия с группой в течение семестра. В случае отсутствия по уважительной причине этого преподавателя на зачетной неделе, зачет по лаборатории принимает лектор. При отсутствии лектора – зав. кафедрой.

4. Во время проведения лабораторных работ учебно-вспомогательный персонал лаборатории работает под руководством ведущих занятий преподавателей и зав. лабораториями.

11.7. Методические указания для студентов

По подготовке к лекционным занятиям

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления теоретических знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет. Студентам необходимо:

1. перед каждой лекцией просматривать рабочую программу дисциплины;
2. перед следующей лекцией необходимо просмотреть по конспекту материал предыдущей.

При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале не удалось, необходимо обратиться к лектору или к преподавателю на практических занятиях. Не оставляйте «белых пятен» в освоении материала!

По самостоятельному выполнению индивидуальных заданий

Усвоение материала дисциплины во многом зависит от осмысленного выполнения домашнего задания.

При решении задач целесообразно руководствоваться следующими правилами.

1. Прежде всего, нужно хорошо вникнуть в условие задачи, записать кратко ее условие.
2. Если позволяет характер задачи, обязательно сделайте рисунок, поясняющий ее сущность.
3. За редкими исключениями, каждая задача должна быть сначала решена в общем виде (т.е. в буквенных обозначениях, а не в числах), причем искомая величина должна быть выражена через заданные величины.
4. Получив решение в общем виде, нужно проверить, правильную ли оно имеет размерность.
5. Если это возможно, исследовать поведение решения в предельных случаях.
6. В тех случаях, когда в процессе нахождения искомых величин приходится решать систему нескольких громоздких уравнений, целесообразно сначала подставить в эти уравнения числовые значения коэффициентов и лишь затем определять значения искомых величин.
7. При подстановке в уравнение числовых значений обозначенных величин, обратите внимание на то, чтобы все эти значения были в одной и той же системе единиц. Чтобы облегчить определение порядка вычисляемой величины, полезно представить исходные величины в виде чисел, близких к единице, умноженных на 10 в соответствующей степени (например, вместо 24 700 подставить $2,47 \cdot 10^4$, вместо 0,00086 – число $0,86 \cdot 10^{-3}$ и т. д.).
8. Получив числовой ответ, нужно оценить его правдоподобность. Такая оценка может в ряде случаев обнаружить ошибочность полученного результата.

Решение задач принесет наибольшую пользу только в том случае, если обучающийся решает задачи самостоятельно. Решить задачу без помощи, без подсказки часто бывает нелегко и не всегда удается. Но даже не увенчавшиеся успехом попытки найти решение, если они предпринимались достаточно настойчиво, приносят ощутимую пользу, так как развивают мышление и укрепляют волю. Решение задач ни в коем случае не следует откладывать на последний вечер перед занятиями, как, к сожалению, нередко поступают студенты. В этом случае более сложные и притом наиболее содержательные и полезные задачи заведомо не могут быть решены. В рекомендуемых учебниках и сборниках задач, в разделе, в котором помещены задачи для решения, имеются примеры (рассмотренные задачи). Поэтому толчком к решению данной задачи может послужить ознакомление с несколькими решенными задачами.

По подготовке к лабораторному практикуму

1. Освоение студентом лабораторного практикума — необходимая составная часть работы студента при освоении курса РРС. Каждый студент за один семестр должен выполнить по индивидуальному графику 6 (если специально не оговорено другое) лабораторных работ, указанных в маршрутном листе. График работ студент получает за неделю до начала лабораторного практикума

2. Каждый студент перед началом семестра получает полный комплект литературы - набор учебных пособий, в которых помещены описания лабораторных работ. Инструкции по лабораторным работам, отсутствующим в учебных пособиях, имеются в читальном зале библиотеке и в соответствующей лаборатории на кафедре и каждый студент может получить ее во временное пользование. Описание каждой лабораторной работы содержит достаточно проработанное теоретическое введение, основные расчетные формулы и формулы расчета погрешности, подробное описание лабораторной установки, сценарий проведения лабораторной работы, виды таблиц, для внесения в них результатов измерений, контрольные вопросы, дающие студенту возможность осуществить самоконтроль уровня своей подготовки к работе.

3. Студентам, пропустившим занятия по уважительным причинам (имеется допуск из деканата), предоставляется возможность ее выполнения во время указанное ведущим преподавателем. Студентам, пропустившим занятия по неуважительным причинам, предоставляется возможность ее выполнения в зачетную неделю на «дублерском» занятии во время, указанное ведущим преподавателем.

4. В течение одного занятия допускается выполнение не более одной лабораторной работы.

5. Не допускается совместная работа 2-х и большего числа студентов за одной установкой, если это не предусмотрено методическими указаниями к выполнению данной работы.

6. На титульном листе лабораторного журнала должны быть указаны фамилия и инициалы студента, код учебной группы.

По работе с литературой

В рабочей программе дисциплины представлен список основной и дополнительной литературы – это учебники, учебно-методические пособия или указания. Дополнительная литература – учебники, монографии, сборники научных трудов, журнальные и газетные статьи, различные справочники, энциклопедии, Интернет-ресурсы.

Любая форма самостоятельной работы студента (подготовка к семинарскому занятию, докладу и т.п.) начинается с изучения соответствующей литературы как в библиотеке / электронно-библиотечной системе, так и дома. Изучение указанных источников расширяет границы понимания предмета дисциплины.

При работе с литературой выделяются следующие виды записей. Конспект – краткая схематическая запись основного содержания научной работы. Целью является не переписывание произведения, а выявление его логики, системы доказательств, основных выводов. Хороший конспект должен сочетать полноту изложения с краткостью. Цитата – точное воспроизведение текста. Заключается в кавычки. Точно указывается страница источника. Тезисы – концентрированное изложение основных положений прочитанного материала. Аннотация – очень краткое изложение содержания прочитанной работы. Резюме – наиболее общие выводы и положения работы, ее концептуальные итоги.

11.8. Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Профессорско-преподавательский состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

Предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производится с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования).

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Лабораторные работы выполняются методом вычислительного эксперимента.

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов при тестировании с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

12. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Информационную поддержку освоения дисциплины осуществляет библиотека Института, которая обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда на 01.03.2021 г составляет более 405 000 экз.

Библиотека располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. Библиотека обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Института и Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

12.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

а) основная литература

Основная литература	Режим доступа	Обеспеченность
Курс теории автоматического управления [Текст]: учеб. пособ. для вузов / А.А. Первозванский. — М.: Наука, 1986. — 616 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
Певзнер Л.Д. Теория систем управления [Электронный ресурс]: учебное пособие / Л.Д. Певзнер — Электрон. дан. — СПб: Лань, 2013. — 424 с.	https://e.lanbook.com/book/68469	Да

б) дополнительная литература

Основная литература	Режим доступа	Обеспеченность
Первозванский А.А. Курс теории автоматического управления [Электронный ресурс]: учебное пособие / А.А. Первозванский — Электрон. дан. — СПб: Лань, 2015. — 624 с.	https://e.lanbook.com/book/68460	Да
Системы автоматического управления: теория, применение, моделирование в MATLAB. [Текст]: учеб. пособ. / А.Ю. Ощепков. — 2-е изд., испр. и доп. — СПб, М, Краснодар: Лань, 2013. — 208 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да

12.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

Презентации к лекциям

Методические рекомендации по выполнению лабораторных работ.

12.3. Информационные и информационно-образовательные ресурсы

При освоении дисциплины студенты должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

1. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: <http://window.edu.ru/>

(дата обращения: 1.06.2023).

2. Сайт кафедры «Автоавтоматизация производственных процессов» НИ РХТУ им.Д.И.Менделеева. URL: <https://www.nirhtu.ru/faculties/cybernetics/app.html> (дата обращения: 1.06.2023).
3. Сайт библиотеки НИ РХТУ им.Д.И.Менделеева. URL: <https://www.nirhtu.ru/administration/library.html> (дата обращения: 1.06.2023).
4. Сайты дисциплины: URL: <https://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=317> (дата обращения: 1.06.2023).
5. Портал АСУТП.ру — популярный интернет-ресурс, который предназначен для профессионалов, работающих в сфере автоматизации производства - <http://asutp.ru/>

ЭБС «Издательство «Лань» (договор № 33.03-Р-3.1-5182/2022 от 26.09.2022г.; договор № 33.03-Л-3.1-5181/2022 от 26.09.2022г. Срок действия с 26.09.2022г. по 25.09.2023г.) - <https://e.lanbook.com/>
 ЭБС «Электронное издательство ЮРАЙТ» (договор № 33.03-Л-3.1-6138/2023 от 20.04.2023г. Срок действия с 20.04.2023г. по 19.04.2024г.) - <https://urait.ru/>
 ЭБС «ZNANIUM» (договор № 769 эбс / 33.02-Р-3.1-6158/2023 ИКЗ 2217707072637770701001000900115814244 от 24.04.2023г. Срок действия с 24.04.2023г. по 23.04.2024г.) - <https://znanium.com/>
 ЭБС «Консультант студента» (договор № 818КС/01-2023/33.02-Л-3.1-6152/2023 от 26.04.2023г. Срок действия с 26.04.2023г. по 25.04.2024г.) - <https://studentlibrary.ru/>
 Научная электронная библиотека «КиберЛенинка» - <https://cyberleninka.ru/>
 Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU - <https://elibrary.ru/>

Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» - <http://window.edu.ru/>
 Российская государственная библиотека (РГБ) (информационно-справочная система) - <http://olden.rsl.ru/>
 Российская национальная библиотека (информационно-справочная система) - <http://nlr.ru/>
 Российская Книжная Палата (информационно-справочная система) - <http://www.bookchamber.ru/>
 Профессиональная база данных. Энциклопедия - <http://uor-nsk.ru/>
 Профессиональная база данных «Oxford dictionaries» (Оксфордские словари) - <http://www.natcorp.ox.ac.uk/>
 Портал для аспирантов - <http://aspirantura.spb.ru/>
 Электронный ресурс «Все для студента» - <https://twirpx.com/>

13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «*Профильное программное обеспечение для решения задач профессиональной деятельности*» проводятся в форме аудиторных, лабораторных занятий и самостоятельной работы обучающегося.

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспеченные доступом в электронную информационно-образовательную среду Института, помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Приспособленность помещений для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья
Лекционная аудитория (108 учебный корпус 1, Трудовые Резервы, 29)	Учебная мебель, доска. Презентационная техника: ноутбук, проектор, экран (постоянное место хранения: ауд.109а)	приспособлено (аудитория на первом этаже)
Аудитория для практических и лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, проведения текущего контроля и промежуточной	Учебная мебель, доска Презентационная техника: ноутбук, проектор, экран	приспособлено* для слабовидящих, слабослышащих и иных видов соматических заболеваний и лиц с ОВЗ

аттестации (104, учебный корпус 1, Трудовые Резервы, 29)		
Аудитория для лиц с ограниченными возможностями и самостоятельной работы студентов (107 учебный корпус 1, Трудовые Резервы, 29)	Учебная мебель, доска ПК (2шт) Доступ в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога НИ РХТУ, системе управления учебными курсами Moodle	приспособлено (аудитория на первом этаже, отсутствие порогов)

13.1. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:

Компьютер процессор Intel Pentium ® Gold 4 ГГц, с оперативной памятью 8 Гбайт, жестким диском 460 Гбайт с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, с неограниченным доступом в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога Института, системе управления учебными курсами Moodle, учебно-методическим материалам.

Ноутбук Fujitsu Lifebook Intel Pentium (R) 2,2 ГГц, память 512 Мбайт, диск 56 Гбайт

Настольный проектор Benq MX503, разрешение XGA (1024x768), регулируемое фокусное расстояние 2,56-2,8м, лампа 190Вт.

Мобильный экран на штативе Lumien EcoView 150x150см

Лазерный принтер HP P1005, черно-белый, формат А4.

13.2. Программное обеспечение

Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа

Название	Назначение	Тип лицензии
MS Windows 10 Pro	Операционная систем	коммерческая
MS Office 2019 Standart	Офисный пакет	коммерческая
CorelDRAW Graphics Suite 2021	Графический редактор	коммерческая
DocsVision 5.5 клиент	Клиент системы документооборота	коммерческая
Autodesk AutoCAD 2021	CAD	коммерческая
Kaspersky Endpoint Security for Windows	Защита рабочих станций	коммерческая 22.08.2022 — 05.09.2023
3S CoDeSys V2.3.9.41	SCADA система	демо-версия
TraceMode 6.10.1	SCADA система	демо-версия
MotorTester 10.4.1	Для проверки двигателей	демо-версия
SimInTech	Моделирование динамических систем	демо-версия
Apache NetBeans	IDE	open source
MS Visual Studio Community Edition	IDE	free
Scilab 6.1.1	Математические вычисления	open source
Oracle VM VirtualBox	Среда виртуализации	free

14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Раздел 1. Постановка задачи синтеза систем автоматического управления	<p>Знает – системы управления с корректирующими устройствами, с переменной структурой и с нечеткой логикой</p> <p>Умеет – синтезировать системы с корректирующим устройством, с переменной структурой и с нечеткой логикой</p> <p>Владеет выбором оптимального алгоритма синтеза системы управления, проводить расчет оптимальных регуляторов для обеспечения заданных свойств систем</p>	<p>Оценка за индивидуальное задание</p> <p>Оценка при тестировании</p>

<p>Раздел 2. Структура и принципы построения адаптивных систем с подстраиваемым корректирующим устройством.</p>	<p>Знает – системы управления с корректирующими устройствами, с переменной структурой и с нечеткой логикой</p> <p>Умеет – синтезировать системы с корректирующим устройством, с переменной структурой и с нечеткой логикой</p> <p>Владеет выбором оптимального алгоритма синтеза системы управления, проводить расчет оптимальных регуляторов для обеспечения заданных свойств систем</p>	<p>Оценка при тестировании</p>
<p>Раздел 3. Системы с переменной структурой</p>	<p>Знает – системы управления с корректирующими устройствами, с переменной структурой и с нечеткой логикой</p> <p>Умеет – синтезировать системы с корректирующим устройством, с переменной структурой и с нечеткой логикой</p> <p>Владеет выбором оптимального алгоритма синтеза системы управления, проводить расчет оптимальных регуляторов для обеспечения заданных свойств систем</p>	<p>Оценка при тестировании</p>
<p>Раздел 4. Системы управления с нечёткой логикой</p>	<p>Знает – системы управления с корректирующими устройствами, с переменной структурой и с нечеткой логикой</p> <p>Умеет – синтезировать системы с корректирующим устройством, с переменной структурой и с нечеткой логикой</p> <p>Владеет выбором оптимального алгоритма синтеза системы управления, проводить расчет оптимальных регуляторов для обеспечения заданных свойств систем</p>	<p>Оценка при тестировании</p>

АННОТАЦИЯ
рабочей программы дисциплины Специальные
системы управления

1. Общая трудоемкость (з.е./ак. час): **2 з.е./72 ак.час.** Дисциплина изучается на 4 курсе в 8 семестре. Формы промежуточного контроля: зачет.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина **ФТД.02 Специальные системы управления** относится к Вариативной части блока 1 Дисциплины (модули).

Дисциплина базируется на курсах циклов естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин: Высшая математика, Теория автоматического управления.

3. Цель и задачи изучения дисциплины

Целью освоения дисциплины является обеспечение базовой подготовки студентов в области функционирования, моделирования и синтеза систем управления.

Задачи дисциплины:

- приобретение знаний о системах управления с корректирующими устройствами, с переменной структурой и с нечеткой логикой
- формирование и развитие умений синтезировать системы с корректирующим устройством, с переменной структурой и с нечеткой логикой
- приобретение и формирование навыков выбора оптимального алгоритма синтеза системы управления, проводить расчет оптимальных регуляторов для обеспечения заданных свойств систем настраивания программное и аппаратное обеспечение для информационных и автоматизированных систем

4. Содержание дисциплины

Постановка задачи синтеза систем автоматического управления. Структура и принципы построения адаптивных систем с подстраиваемым корректирующим устройством. Системы с переменной структурой. Системы управления с нечёткой логикой.

5. Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы

В результате освоения ООП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими компетенциями и индикаторами достижения компетенций:

Компетенции и индикаторы их достижения

Наименование категории (группы)	Код и наименование	Код и наименование индикатора достижения
Профессиональные компетенции	ПК-2. Разработка средств автоматизации для сложных технологических процессов	ПК-2.1. Определение общей схемы системы автоматизированного и автоматического управления сложным технологическим процессом ПК-2.2. Выбор средств текущего контроля технологических факторов сложных технологических процессов ПК-2.3. Выбор средств регулирования технологических факторов сложных технологических процессов ПК-2.4. Реализация схемы автоматизированного и автоматического управления сложным технологическим процессом ПК-2.5. Проверка эффективности реализованной схемы автоматизированного и автоматического управления сложным технологическим процессом

В результате изучения дисциплины студент должен

Знать:

- системы управления с корректирующими устройствами, с переменной структурой и с нечеткой логикой

Уметь:

- синтезировать системы с корректирующим устройством, с переменной структурой и с нечеткой логикой

Владеть:

- выбором оптимального алгоритма синтеза системы управления, проводить расчет оптимальных регуляторов для обеспечения заданных свойств систем

6. Виды учебной работы и их объем

Вид учебной работы	Объем		в том числе в форме практической подготовки	
	з.е.	акад. ч.	з.е.	акад. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	2	72	0,833	30
Контактная работа - аудиторные занятия:	1,117	40,2	0,833	30
Лекции	0,278	10		
Практические занятия (ПЗ)				
Лабораторные работы (ЛР)	0,833	30	0,833	30
Контактная работа - промежуточная аттестация	0,006	0,2		
Самостоятельная работа	0,883	31,8		
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	0,328	11,8		
Подготовка к лабораторным работам (ЛР)	0,555	20		
Подготовка к практическим занятиям (ПЗ)				
Форма (ы) контроля: зачёт				
Экзамен	–	–		
Контактная работа - промежуточная аттестация	–	–		
Подготовка к экзамену.	–	–	–	–



РХТУ им. Д.И. Менделеева
ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ПРОСТОЙ
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Владелец: Колоколов Фёдор Александрович,
Проректор по учебной работе,
Ректорат

Подписан: 08:04:2024 15:09:48