

Рабочая программа научных исследований

Приложение 6

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»



«УТВЕРЖДАЮ»

Проректор по науке
РХТУ им. Д.И. Менделеева

А.А. Щербина

«30» сентября 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Научно-исследовательская деятельность и подготовка
научно-квалификационной работы на соискание
ученой степени кандидата наук

Направление подготовки 18.06.01 Химическая технология

Направленность (профиль) 03.02.08 Экология (химия и нефтехимия)

Квалификация «Исследователь. Преподаватель-исследователь»

Москва 2020

Программа составлена д.х.н. профессором кафедры ЮНЕСКО «Зеленая химия для устойчивого развития» Н.П. Тарасовой

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ЮНЕСКО «Зеленая химия для устойчивого развития» (протокол № 12 от 19 мая 2020 г.).

Общие положения

Рабочая программа научно-исследовательской деятельности и подготовки научно-квалификационной работы на соискание ученой степени кандидата наук (далее- научно-исследовательская деятельность, НИД) составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта (ФГОС ВО) высшего образования по направлению подготовки 18.06.01 Химическая технология (уровень высшего образования: подготовка кадров высшей квалификации), утвержденного приказом Министерством образования и науки Российской Федерации от 30.07.2014 № 883.

Цель научно-исследовательской деятельности – формирование у обучающихся профессиональных компетенций посредством планирования и осуществления экспериментальной деятельности на основании изученных дисциплин, в том числе специальных, и самостоятельно изученной информации, а также обработка и представление результатов экспериментальной деятельности.

Задачами дисциплины являются:

углубленное изучение теоретических и методических основ в области решения экологических проблем промышленности, в том числе химической отрасли и сопряженных с ней отраслей нефте- и газохимии;

формирование способности к критическому анализу и оценке современных научных достижений в области решения экологических проблем промышленности, в том числе химической отрасли и сопряженных с ней отраслей нефте- и газохимии;

формирование навыков самостоятельной научно-исследовательской деятельности;

формирование способности к разработке новой научно-технической, конструкторской и технологической документации, написание диссертации на соискание ученой степени кандидата наук.

Разделы рабочей программы

1. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы высшего образования (ОПОП ВО).
2. Входные требования для освоения дисциплины (модуля), предварительные условия (при наличии)
3. Результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с формируемыми компетенциями
4. Форма обучения.
5. Язык обучения.
6. Содержание дисциплины.
7. Объем дисциплины
8. Структурированное по темам (разделам) содержание дисциплины (модуля) с указанием отведенного на них количества академических часов и виды учебных занятий
9. Текущий контроль и промежуточная аттестация.
10. Фонд оценочных средств (ФОС) для оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю).
11. Шкала оценивания.
12. Типовые контрольные задания или иные материалы для проведения текущего контроля успеваемости.
13. Типовые контрольные задания или иные материалы для проведения промежуточной аттестации.
14. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

15. Материально-техническая база, информационные технологии, программное обеспечение и информационные справочные системы

1. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Научно-исследовательская деятельность относится к блоку БЗ «Научные исследования» и входит в вариативную часть учебного плана (БЗ.В.01(Н)) основной профессиональной образовательной программы высшего образования (далее – ОПОП ВО) по направлению подготовки 18.06.01. Химическая технология, направленность (профиль) 03.02.08 Экология (по отраслям). Дисциплина «Научно-исследовательская деятельность» реализуется в каждом семестре в аспирантуре.

2. Входные требования для освоения дисциплины (модуля), предварительные условия

Программа научно-исследовательской деятельности предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области решения экологических проблем промышленности, в том числе химической отрасли и сопряженных с ней отраслей нефте- и газохимии, педагогики и психологии высшей школы, применения дистанционных образовательных технологий и электронных средств обучения в научной и образовательной деятельности.

3. Результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с формируемыми компетенциями

Дисциплина направлена на расширение и(или) углубление универсальных и общепрофессиональных компетенций, а также на формирование профессиональных компетенций:

| Формируемые компетенции (код компетенции, формулировка) | Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю) |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| УК-3 Готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач | З-3 Знать: типовые химико-технологические процессы и лежащие в их основе физико-химические закономерности З-4 Знать: порядок организации, планирования и проведения научно-исследовательских работ с использованием последних научно-технических достижений в области решения экологических проблем химической отрасли и сопряженных с ней отраслей нефте- и газохимии У-3 Уметь: осуществлять поиск, обработку и анализ научно-технической информации по профилю выполняемой работы, в том числе с применением современных технологий У-4 Уметь: принимать решения в стандартных ситуациях, брать на себя ответственность за результат выполнения заданий Н-3 Навык: владеть методами безопасного обращения с химическими материалами с учетом их физических и химических свойств, способностью проводить оценку возможных рисков. Н-4 Навык: владеть навыком обращения с научной и технической литературой и выстраивание логических взаимосвязей между различными литературными источниками |
| УК-6 Способность планировать и решать | З-6 Знать: методы и подходы по оценке свойств и характеристик новых продуктов в области решения экологических проблем промышленности, в том числе химической отрасли и сопряженных |

| | |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| задачи собственного профессионального и личностного развития | <p>с ней отраслей нефте- и газохимии</p> <p>З-7 Знать: теоретические основы решения экологических проблем промышленности, в том числе химической отрасли и сопряженных с ней отраслей нефте- и газохимии</p> <p>У-6 Уметь: работать на современных приборах и установках</p> <p>У-7 Уметь: организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать результаты</p> <p>Н-5 Навык: владеть навыком построения причинно-следственных связей между экспериментальными и теоретическими данными</p> |
| <p>ОПК-1.</p> <p>Способность и готовность к организации и проведению фундаментальных и прикладных научных исследований в области химических технологий</p> | <p>З-2 Знать: методологические основы исследований в области решения экологических проблем промышленности, в том числе химической отрасли и сопряженных с ней отраслей нефте- и газохимии</p> <p>З-3 Знать: основные виды и формы организации научного исследования для решения конкретных экологических проблем, в том числе химической отрасли и сопряженных с ней отраслей нефте- и газохимии.</p> <p>У-2 Уметь: применять теоретические знания, полученные при изучении естественно-научных дисциплин для интерпретации экспериментальных данных</p> <p>У-3 Уметь: использовать современные приборы и методики, обрабатывать и анализировать результаты</p> <p>Н-2 Навык: владеть навыками составления плана самостоятельной исследовательской деятельности; определения промежуточных этапов и выбора эффективных форм самоконтроля</p> <p>Н-3 Навык: владеть принципами разработки методик и программ для решения задач в области решения экологических проблем промышленности, в том числе химической отрасли и сопряженных с ней отраслей нефте- и газохимии</p> |
| <p>ОПК-5.</p> <p>Способность и готовность к использованию лабораторной и инструментальной базы для получения научных данных</p> | <p>З-3 Знать: методы и подходы по оценке свойств и характеристик новых продуктов в области решения экологических проблем промышленности, в том числе химической отрасли и сопряженных с ней отраслей нефте- и газохимии</p> <p>З-4 Знать: современные методы управления, автоматизации и контроля в области решения экологических проблем промышленности, в том числе химической отрасли и сопряженных с ней отраслей нефте- и газохимии</p> <p>У-3 Уметь: использовать современные технологические приборы для проведения исследований в области решения экологических проблем промышленности, в том числе химической отрасли и сопряженных с ней отраслей нефте- и газохимии</p> <p>Н-3 Навык: владеть культурой научного исследования в области решения экологических проблем химической отрасли и сопряженных с ней отраслей нефте- и газохимии, в том числе с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий</p> <p>Н-4 Навык: владеть навыком моделирования процессов в области решения экологических проблем химической отрасли и сопряженных с ней отраслей нефте- и газохимии</p> |
| <p>ПК-1</p> <p>способность и готовность к организации и проведению</p> | <p>З-7. Знать: основные виды задач, возникающие в исследовательской деятельности в профессиональной области</p> <p>У-8 Уметь: выделять из общей проблемы основные виды задач исследовательской деятельности</p> <p>Н-7 Навык: владеть основными методами математической</p> |

| | |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>фундаментальных и прикладных научных исследований для решения проблем, связанных с экологической безопасностью техногенных объектов, в том числе объектов химической отрасли и сопряженных с ней отраслей нефте- и газохимии</p> | <p>обработки экспериментальных данных и проверки адекватности полученных моделей с помощью стандартных компьютерных программ</p> |
| <p>ПК-2 способность и готовность к анализу, обобщению и публичному представлению результатов выполненных научных исследований в области решения экологических проблем промышленности, в том числе химической отрасли и сопряженных с ней отраслей нефте- и газохимии</p> | <p>З-5. Знать: современное представление о строении основных геосфер Земли, протекающие в них физико-химические процессы и планетарных границах З-6. Знать: методы компоновки безопасных аппаратурно-технологических схем изготовления продуктов и изделий, исходя из свойств состава У-5 Уметь: анализировать, обобщать и публично представлять результаты выполненных научных исследований У-6 Уметь: формулировать цели и задачи научных исследований на основе результатов поиска, обработки и анализа научно-технической информации в области решения экологических проблем химической отрасли и сопряженных с ней отраслей нефте- и газохимии Н-5 Навык: владеть методиками разработки математических и физических моделей процессов и объектов в области решения экологических проблем промышленности, в том числе химической отрасли и сопряженных с ней отраслей нефте- и газохимии Н-6 Навык: владеть способностью к разработке новой научно-технической, конструкторской и технологической документации, написанию диссертации на соискание ученой степени кандидата наук</p> |

4. **Форма обучения:** очная

5. **Язык обучения:** русский

6. **Содержание дисциплины:**

Научный руководитель аспиранта устанавливает последовательность освоения разделов научно-исследовательской деятельности в течение семестра, учебного года и всего периода обучения.

Раздел 1. Выбор и обоснование тематики исследования, подготовка к проведению исследований

Совместно с научным руководителем проводится работа по формулированию темы научно-исследовательской работы и определению структуры работы. Формулируются цели, задачи, перспективы исследования. Определяется актуальность и научная новизна работы.

Раздел 2. Научно-технический поиск по проблеме исследования, подготовка литературного обзора

Аспирант проводит научно-технический поиск по проблеме исследований на основании

работы с литературными источниками (статьи в рецензируемых журналах, монографии и учебники, государственные отраслевые стандарты, отчеты по научно-исследовательской деятельности, теоретические и технические публикации, патентная информация). Аспирант занимается подготовкой литературного обзора и библиографического списка использованной литературы по теме исследования.

Раздел 3. Теоретическая проработка и построение математических моделей по тематике исследования

Аспирантом осуществляется теоретическая проработка и построение математических моделей: формулирование гипотезы, выбор и обоснование метода моделирования; составление математического описания разрабатываемой модели; проведение вычислительных экспериментов и сравнение полученных результатов с теоретическими и/или экспериментальными данными.

Раздел 4. Планирование и подготовка экспериментальных исследований

Аспирант при участии и контроле научного руководителя осуществляет:

- составление описания проводимых исследований, включая разработку целей и задач эксперимента, планирование эксперимента, подготовка данных для дальнейшей научно-исследовательской работы.

- разработку методики исследований; выбор средств измерений; конструирование приборов, макетов, аппаратов, моделей, стендов, установок и других средств эксперимента; обоснование способов измерений.

Раздел 5. Проведение теоретических и экспериментальных исследований, статистическая обработка полученных результатов

Аспирант выполняет экспериментальную или теоретическую части работы, осуществляет сбор и подготовку научных материалов.

Аспирант осуществляет обобщение и систематизацию результатов проведенных исследований, используя современную вычислительную технику, выполняет математическую (статистическую) обработку полученных данных.

Раздел 6. Обсуждение полученных результатов, формулирование выводов, выступление на научных конференциях

Аспирант обсуждает результаты теоретических и экспериментальных исследований с научным руководителем. Аспирант при участии научного руководителя формулирует заключение и выводы по результатам экспериментов и исследований. Полученные результаты представляются и обсуждаются на научных конференциях различного уровня.

Раздел 7. Подготовка научных публикаций, заявок на патент

По результатам научно-технического поиска, результатам теоретических и экспериментальных исследований аспирант под контролем научного руководителя подготавливает доклады, тезисы, научных статьи, оформляет заявки на изобретения, гранты. Полученные результаты представляются и обсуждаются на научных конференциях различного уровня.

Раздел 8. Подготовка научно квалификационной работы (в соответствии с требованиями к диссертации на соискание ученой степени кандидата наук)

По результатам научных исследований аспирант осуществляет подготовку глав научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук в соответствии с требованиями к диссертации на соискание ученой степени кандидата наук (ГОСТ Р 7.0.11-2011).

7. Объем дисциплины

| Вид учебной работы | Объем | | |
|-----------------------------------------------------------------|------------|----------------|--------------|
| | В зач. ед. | В академ. час. | В астр. час. |
| Общая трудоемкость научно исследовательской деятельности | 193 | 6948 | 5211 |

| | | | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|---------------|---------------|
| Самостоятельная работа (СР): | 189,8 | 6832,8 | 5124,6 |
| Самостоятельное освоение учебно-методических вопросов и приобретение практических навыков научно-исследовательской деятельности | 189,8 | 6832,8 | 5124,6 |
| Контактная самостоятельная работа | 1,6 | 57,6 | 43,2 |
| Промежуточная аттестация: зачет с оценкой | 1,6 | 57,6 | 43,2 |

| Вид учебной работы | Семестр обучения | | | | | | | | | | | | | | | |
|--------------------------------------------------------|------------------|--------------|-------------|--------------|-------------|--------------|-------------|--------------|-------------|---------------|-------------|--------------|-------------|---------------|-------------|--------------|
| | 1 | | 2 | | 3 | | 4 | | 5 | | 6 | | 7 | | 8 | |
| | Объем | | | | | | | | | | | | | | | |
| | з.е. | ак. часы | з.е. | ак. часы | з.е. | ак. часы | з.е. | ак. часы | з.е. | ак. часы | з.е. | ак. часы | з.е. | ак. часы | з.е. | ак. часы |
| Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану | 20 | 720 | 20 | 720 | 26 | 936 | 24 | 864 | 30 | 1080 | 24 | 864 | 31 | 1116 | 18 | 648 |
| Самостоятельная работа (СР): | 19,6 | 705,6 | 19,6 | 705,6 | 25,6 | 921,6 | 23,6 | 849,6 | 29,6 | 1065,6 | 23,6 | 849,6 | 30,6 | 1101,6 | 17,6 | 633,6 |
| Контактная самостоятельная работа | 0,2 | 7,2 | 0,2 | 7,2 | 0,2 | 7,2 | 0,2 | 7,2 | 0,2 | 7,2 | 0,2 | 7,2 | 0,2 | 7,2 | 0,2 | 7,2 |
| Промежуточная аттестация: зачет с оценкой | 0,2 | 7,2 | 0,2 | 7,2 | 0,2 | 7,2 | 0,2 | 7,2 | 0,2 | 7,2 | 0,2 | 7,2 | 0,2 | 7,2 | 0,2 | 7,2 |

Объем научно-исследовательской деятельности:

| Виды учебной работы | В зачетных единицах | В академ. часах | В астр. часах |
|--------------------------------------------------------|---------------------|-----------------|---------------|
| Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану | 144 | 5184 | 3888 |
| Самостоятельная работа (СР) | 141,6 | 5097,6 | 3823,2 |
| Контактная самостоятельная работа | 1,2 | 43,2 | 32,4 |
| Промежуточная аттестация: Зачет с оценкой | 1,2 | 43,2 | 32,4 |

Объем подготовки научно-квалификационной работы на соискание ученой степени кандидата наук

| Виды учебной работы | В зачетных единицах | В академ. часах | В астр. часах |
|--------------------------------------------------------|---------------------|-----------------|---------------|
| Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану | 49,0 | 1764 | 1323 |
| Самостоятельная работа (СР) | 48,2 | 1735,2 | 1301,4 |
| Контактная самостоятельная работа | 0,4 | 14,4 | 10,8 |
| Промежуточная аттестация: Зачет с оценкой | 0,4 | 14,4 | 10,8 |

8. Структурированное по темам (разделам) содержание дисциплины (модуля) с указанием отведенного на них количества астрономических часов и виды учебных занятий

Научно-исследовательская деятельность проводится в форме рассредоточенной самостоятельной работы обучающегося в объеме 5140,8 академических часов. Регламент научно-исследовательской деятельности определяется и устанавливается в соответствии с учебным планом и темой научной квалификационной работы обучающегося.

| № темы | Наименование раздела дисциплины | Виды учебной нагрузки и их трудоемкость, в академ. часах | | | | | Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации |
|--------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|--------|-----------------------------|----------|------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|
| | | Всего часов | Лекции | Научно-практические занятия | Семинары | Самостоятельная работа | |
| 1 | Выбор и обоснование тематики исследования, подготовка к проведению исследований | 110 | - | - | - | 110 | Индивидуальные собеседования, письменные контрольные задания, письменные практические задания |
| 2 | Научно-технический поиск по проблеме исследования, подготовка литературного обзора | 500 | - | - | - | 500 | |
| 3 | Теоретическая проработка и построение математических моделей по тематике исследования | 74 | | | | 74 | |
| 4 | Планирование и подготовка экспериментальных исследований | 800 | | | | 800 | |
| 5 | Проведение теоретических и экспериментальных исследований, статистическая обработка полученных результатов | 2656,8 | | | | 2656,8 | |
| 6 | Обсуждение полученных результатов, формулирование выводов, выступление на научных конференциях | 500 | | | | 500 | |

| | | | | | | | |
|---------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|---|---|---|---------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 7 | Подготовка научных публикации, заявок на патент | 500 | | | | 500 | |
| 8 | Подготовка научно-квалификационной работы (по требованиям к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук) | 1749,6 | | | | 1749,6 | |
| 9 | Промежуточная аттестация | 57,6 | | | | | Зачет с оценкой в очном и (или) дистанционном формате (путем подготовки письменного ответа путем подготовки письменного ответа на замечания и комментарии научного руководителя) |
| ИТОГО: | | 6948 | - | - | - | 6890,4 | |

Основной формой работы аспирантов при НИ является самостоятельная работа с консультацией у руководителя и обсуждением основных разделов: целей и задач исследований, научной и практической значимости теоретических и экспериментальных исследований, полученных результатов, выводов.

Самостоятельная научно-исследовательская деятельность в рамках НИ аспиранта как основная и важнейшая часть учебного плана подготовки кадров высшей квалификации, является главным средством развития готовности и способностей к профессиональному самообразованию, приобретению навыков и формирования универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций, соответствующих направлению подготовки 18.06.01 «Химическая технология», направленность 03.02.08 Экология (по отраслям).

Для обеспечения самостоятельной научно-исследовательской деятельности научный руководитель совместно с аспирантом обсуждает план работы (индивидуальный учебный план) на каждый год и/или семестр; дает консультации по подбору и изучению литературы по теме исследования, освоению необходимых методик проведения лабораторных экспериментов; осуществляет контроль за правильностью и сроками проведения исследований; оценивает работу аспиранта; дает рекомендации по устранению недостатков. Аспирант проводит научно-исследовательскую деятельность самостоятельно под контролем научного руководителя, не допуская плагиата, а также уменьшая дословное заимствование ранее опубликованных работ

9. Текущий контроль и промежуточная аттестация.

Текущий контроль выполнения научных исследований осуществляется научным руководителем в течение семестра в форме периодических консультаций с научным руководителем с целью обсуждения результатов научных исследований, выступлений на научных конференциях, подготовке публикаций по теме научной работы (диссертации).

Текущий контроль по дисциплине осуществляется путем:
индивидуального собеседования,

письменных контрольных заданий,
 письменных практических заданий.

Промежуточная аттестация предусмотрена в форме зачета с оценкой. Результаты сдачи зачета оцениваются по шкале «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно». Дисциплина считается освоенной, если обучающийся получил оценку «отлично», «хорошо», «удовлетворительно».

10. Фонд оценочных средств (ФОС) для оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю).

Требования к структуре и содержанию фонда оценочных средств текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине

Перечень оценочных средств, применяемых на каждом этапе проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине, представлены в таблице

| Наименование оценочного средства | Краткая характеристика оценочного средства | Представление оценочного средства в фонде |
|----------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|
| Оценочные средства текущего контроля | | |
| Собеседование (в форме беседы, дискуссии по теме) | Средство контроля, организованное как свободная беседа, дискуссия по тематике изучаемой дисциплины, рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по всем изученным разделам, темам; свободного использования терминологии для аргументированного выражения собственной позиции. | Перечень тематик индивидуального задания |
| Письменная контрольная работа | Средство контроля, организованное как письменная контрольная работа по тематике изучаемой дисциплины, рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по всем изученным разделам. | Перечень тематик письменной контрольной работы |
| Письменная практическая работа | Средство контроля, организованное как письменная практическая работа по тематике изучаемой дисциплины, рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по всем изученным разделам. | Перечень тематик письменной практической работы |
| Оценочные средства промежуточной аттестации | | |
| Зачет в форме зачета с оценкой | Средство, позволяющее получить экспертную оценку знаний, умений и навыков по научно-исследовательской деятельности для оценивания и анализа различных фактов и явлений в своей профессиональной области | Перечень тематик индивидуального задания |

11. Шкала оценивания.

| Планируемые результаты обучения | Критерии оценивания результатов обучения | | | |
|---------------------------------|------------------------------------------|---|---|---|
| | 2 | 3 | 4 | 5 |
| | | | | |

| | | | | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>ЗНАТЬ: типовые химико-технологические процессы и лежащие в их основе физико-химические закономерности УК-3. 3-3</p> | <p>Отсутствие знаний типовых химико-технологических процессов и лежащих в их основе физико-химические закономерности</p> | <p>В целом успешные, но не систематически знания типовых химико-технологических процессов и лежащих в их основе физико-химические закономерности</p> | <p>В целом успешно, но содержащее отдельные пробелы знания типовых химико-технологических процессов и лежащих в их основе физико-химические закономерности</p> | <p>Успешные и систематические знания типовых химико-технологических процессов и лежащих в их основе физико-химические закономерности</p> |
| <p>ЗНАТЬ: порядок организации, планирования и проведения научно-исследовательских работ с использованием последних научно-технических достижений в области решения экологических проблем химической отрасли и сопряженных с ней отраслей нефте- и газохимии УК-3. 3-4</p> | <p>Отсутствие знаний порядка организации, планирования и проведения научно-исследовательских работ с использованием последних научно-технических достижений в области решения экологических проблем химической отрасли и сопряженных с ней отраслей нефте- и газохимии</p> | <p>В целом успешные, но не систематически знания порядка организации, планирования и проведения научно-исследовательских работ с использованием последних научно-технических достижений в области решения экологических проблем химической отрасли и сопряженных с ней отраслей нефте- и газохимии</p> | <p>В целом успешно, но содержащее отдельные пробелы знания порядка организации, планирования и проведения научно-исследовательских работ с использованием последних научно-технических достижений в области решения экологических проблем химической отрасли и сопряженных с ней отраслей нефте- и газохимии</p> | <p>Успешные и систематические знания характера влияния порядка организации, планирования и проведения научно-исследовательских работ с использованием последних научно-технических достижений в области решения экологических проблем химической отрасли и сопряженных с ней отраслей нефте- и газохимии</p> |
| <p>ЗНАТЬ: методы и подходы по оценке свойств и характеристик новых продуктов в области решения</p> | <p>Отсутствие знаний методов и подходов по оценке свойств и характеристик новых продуктов в области решения экологических проблем</p> | <p>В целом успешные, но не систематически знания методов и подходов по оценке свойств и характеристик</p> | <p>В целом успешно, но содержащее отдельные пробелы знания методов и подходов по оценке свойств и</p> | <p>Успешные и систематические знания методов и подходов по оценке свойств и характеристик новых продуктов в области решения экологических</p> |

| | | | | |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| экологически х проблем промышленности, в том числе химической отрасли и сопряженных с ней отраслей нефте- и газохимии УК-6.3-6 | промышленности, в том числе химической отрасли и сопряженных с ней отраслей нефте- и газохимии | новых продуктов в области решения экологических проблем промышленности, в том числе химической отрасли и сопряженных с ней отраслей нефте- и газохимии | характеристик новых продуктов в области решения экологических проблем промышленности, в том числе химической отрасли и сопряженных с ней отраслей нефте- и газохимии | проблем промышленности, в том числе химической отрасли и сопряженных с ней отраслей нефте- и газохимии |
| ЗНАТЬ: теоретические основы решения экологических проблем промышленности, в том числе химической отрасли и сопряженных с ней отраслей нефте- и газохимии УК-6. 3-7 | Отсутствие знаний теоретических основ решения экологических проблем промышленности, в том числе химической отрасли и сопряженных с ней отраслей нефте- и газохимии | В целом успешные, но не систематические знания теоретических основ решения экологических проблем промышленности, в том числе химической отрасли и сопряженных с ней отраслей нефте- и газохимии | В целом успешно, но содержащее отдельные пробелы знания теоретических основ решения экологических проблем промышленности, в том числе химической отрасли и сопряженных с ней отраслей нефте- и газохимии | Успешные и систематические знания теоретических основ решения экологических проблем промышленности, в том числе химической отрасли и сопряженных с ней отраслей нефте- и газохимии |
| ЗНАТЬ: методологические основы исследований в области решения экологических проблем промышленности, в том числе химической отрасли и сопряженных с ней отраслей нефте- и газохимии ОПК-1 3-2 | Отсутствие знаний методологических основ исследований в области решения экологических проблем промышленности, в том числе химической отрасли и сопряженных с ней отраслей нефте- и газохимии | В целом успешные, но не систематические знания методологических основ исследований в области решения экологических проблем промышленности, в том числе химической отрасли и сопряженных с ней отраслей нефте- и газохимии | В целом успешно, но содержащее отдельные пробелы знания методологических основ исследований в области решения экологических проблем промышленности, в том числе химической отрасли и сопряженных с ней отраслей | Успешные и систематические знания методологических основ исследований в области решения экологических проблем промышленности, в том числе химической отрасли и сопряженных с ней отраслей нефте- и газохимии |

| | | | | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | | | нефте- и газохимии | |
| <p>ЗНАТЬ: основные виды и формы организации научного исследования для решения конкретных экологических проблем, в том числе химической отрасли и сопряженных с ней отраслей нефте- и газохимии. ОПК-3. 3-3</p> | <p>Отсутствие знаний основных видов и форм организации научного исследования для решения конкретных экологических проблем, в том числе химической отрасли и сопряженных с ней отраслей нефте- и газохимии.</p> | <p>В целом успешные, но не систематические знания основных видов и форм организации научного исследования для решения конкретных экологических проблем, в том числе химической отрасли и сопряженных с ней отраслей нефте- и газохимии.</p> | <p>В целом успешно, но содержащее отдельные пробелы знания основных видов и форм организации научного исследования для решения конкретных экологических проблем, в том числе химической отрасли и сопряженных с ней отраслей нефте- и газохимии.</p> | <p>Успешные и систематические знания основных видов и форм организации научного исследования для решения конкретных экологических проблем, в том числе химической отрасли и сопряженных с ней отраслей нефте- и газохимии.</p> |
| <p>ЗНАТЬ: методы и подходы по оценке свойств и характеристик новых продуктов в области решения экологических проблем промышленности, в том числе химической отрасли и сопряженных с ней отраслей нефте- и газохимии ОПК-5 3-3</p> | <p>Отсутствие знаний методов и подходов по оценке свойств и характеристик новых продуктов в области решения экологических проблем промышленности, в том числе химической отрасли и сопряженных с ней отраслей нефте- и газохимии</p> | <p>В целом успешные, но не систематические знания методов и подходов по оценке свойств и характеристик новых продуктов в области решения экологических проблем промышленности, в том числе химической отрасли и сопряженных с ней отраслей нефте- и газохимии</p> | <p>В целом успешно, но содержащее отдельные пробелы знания методов и подходов по оценке свойств и характеристик новых продуктов в области решения экологических проблем промышленности, в том числе химической отрасли и сопряженных с ней отраслей нефте- и газохимии</p> | <p>Успешные и систематические знания методов и подходов по оценке свойств и характеристик новых продуктов в области решения экологических проблем промышленности, в том числе химической отрасли и сопряженных с ней отраслей нефте- и газохимии</p> |
| <p>ЗНАТЬ: современные методы управления,</p> | <p>Отсутствие знаний современных методов</p> | <p>В целом успешные, но не систематически</p> | <p>В целом успешно, но содержащее</p> | <p>Успешные и систематические знания современных</p> |

| | | | | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| автоматизации и контроля в области решения экологических проблем промышленности, в том числе химической отрасли и сопряженных с ней отраслей нефте- и газохимии ОПК-5 3-4 | управления, автоматизации и контроля в области решения экологических проблем промышленности, в том числе химической отрасли и сопряженных с ней отраслей нефте- и газохимии | е знания современных методов управления, автоматизации и контроля в области решения экологических проблем промышленности, в том числе химической отрасли и сопряженных с ней отраслей нефте- и газохимии | отдельные пробелы знания современных методов управления, автоматизации и контроля в области решения экологических проблем промышленности, в том числе химической отрасли и сопряженных с ней отраслей нефте- и газохимии | методов управления, автоматизации и контроля в области решения экологических проблем промышленности, в том числе химической отрасли и сопряженных с ней отраслей нефте- и газохимии |
| ЗНАТЬ: основные виды задач, возникающие в исследовательской деятельности в профессиональной области ПК-1.3-7 | Отсутствие знаний основных видов задач, возникающих в исследовательской деятельности в профессиональной области | В целом успешные, но не систематические знания основных видов задач, возникающих в исследовательской деятельности в профессиональной области | В целом успешно, но содержащее отдельные пробелы знания основных видов задач, возникающих в исследовательской деятельности в профессиональной области | Успешные и систематические знания основных видов задач, возникающих в исследовательской деятельности в профессиональной области |
| ЗНАТЬ: современное представление о строении основных геосфер Земли, протекающие в них физико-химические процессы и планетарных границах ПК-2.3-5 | Отсутствие знаний современного представления о строении основных геосфер Земли, протекающие в них физико-химические процессы и планетарных границах | В целом успешные, но не систематические знания современного представления о строении основных геосфер Земли, протекающие в них физико-химические процессы и планетарных границах | В целом успешно, но содержащее отдельные пробелы знания современного представления о строении основных геосфер Земли, протекающие в них физико-химические процессы и планетарных границах | Успешные и систематические знания современного представления о строении основных геосфер Земли, протекающие в них физико-химические процессы и планетарных границах |
| ЗНАТЬ: | Отсутствие | В целом | В | Успешные и |

| | | | | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| методы компоновки безопасных аппаратурно-технологических схем изготовления продуктов и изделий, исходя из свойств состава ПК-2.3-6 | знаний методов компоновки безопасных аппаратурно-технологических схем изготовления продуктов и изделий, исходя из свойств состава | успешные, но не систематические знания методов компоновки безопасных аппаратурно-технологических схем изготовления продуктов и изделий, исходя из свойств состава | целом успешно е, но содержащее отдельные пробелы знания методов компоновки безопасных аппаратурно-технологических схем изготовления продуктов и изделий, исходя из свойств состава | систематические знания методов компоновки безопасных аппаратурно-технологических схем изготовления продуктов и изделий, исходя из свойств состава |
| УМЕТЬ: осуществлять поиск, обработку и анализ научно-технической информации по профилю выполняемой работы, в том числе с применением современных технологий УК-3. У-3 | Отсутствие умения осуществлять поиск, обработку и анализ научно-технической информации по профилю выполняемой работы, в том числе с применением современных технологий | В целом успешное, но не систематическое умение осуществлять поиск, обработку и анализ научно-технической информации по профилю выполняемой работы, в том числе с применением современных технологий | В целом успешно е, но содержащее отдельные пробелы умение осуществлять поиск, обработку и анализ научно-технической информации по профилю выполняемой работы, в том числе с применением современных технологий | Успешное и систематическое умение осуществлять поиск, обработку и анализ научно-технической информации по профилю выполняемой работы, в том числе с применением современных технологий |
| УМЕТЬ: принимать решения в стандартных ситуациях, брать на себя ответственность за результат выполнения заданий УК-3.У-4 | Отсутствие умения принимать решения в стандартных ситуациях, брать на себя ответственность за результат выполнения заданий | В целом успешное, но не систематическое умение принимать решения в стандартных ситуациях, брать на себя ответственность за результат выполнения заданий | В целом успешно е, но содержащее отдельные пробелы умение принимать решения в стандартных ситуациях, брать на себя ответственность за результат выполнения заданий | Успешное и систематическое умение принимать решения в стандартных ситуациях, брать на себя ответственность за результат выполнения заданий |
| УМЕТЬ: работать на | Отсутствие умения работать | В целом успешное, но | В целом успешно | Успешное и систематическое |

| | | | | |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| современных приборах и установках УК-6. У-6 | на современных приборах и установках | не систематическое умение работать на современных приборах и установках | е, но содержащее отдельные пробелы умение работать на современных приборах и установках | умение работать на современных приборах и установках |
| УМЕТЬ: организовать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать результаты УК-6. У-7 | Отсутствие умения организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать результаты | В целом успешное, но не систематическое умение организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать результаты | В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать результаты | Успешное и систематическое умение организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать результаты |
| УМЕТЬ: применять теоретические знания, полученные при изучении естественно-научных дисциплин для интерпретации и экспериментальных данных ОПК-1. У-2 | Отсутствие умения применять теоретические знания, полученные при изучении естественно-научных дисциплин для интерпретации экспериментальных данных | В целом успешное, но не систематическое умение применять теоретические знания, полученные при изучении естественно-научных дисциплин для интерпретации экспериментальных данных | В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение применять теоретические знания, полученные при изучении естественно-научных дисциплин для интерпретации экспериментальных данных | Успешное и систематическое умение применять теоретические знания, полученные при изучении естественно-научных дисциплин для интерпретации экспериментальных данных |
| УМЕТЬ: использовать современные приборы и методики, обрабатывать и анализировать результаты ОПК-1. У-3 | Отсутствие умения использовать современные приборы и методики, обрабатывать и анализировать результаты | В целом успешное, но не систематическое умение использовать современные приборы и методики, обрабатывать и анализировать результаты | В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение использовать современные приборы и методики, обрабатывать и | Успешное и систематическое умение использовать современные приборы и методики, обрабатывать и анализировать результаты |

| | | | | |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | | | анализировать результаты | |
| УМЕТЬ: использовать современные технологические приборы для проведения исследований в области решения экологических проблем промышленности, в том числе химической отрасли и сопряженных с ней отраслей нефте- и газохимии ОП К-5.У-3 | Отсутствие умения использовать современные технологические приборы для проведения исследований в области решения экологических проблем промышленности, в том числе химической отрасли и сопряженных с ней отраслей нефте- и газохимии | В целом успешное, но не систематическое умение использовать современные технологические приборы для проведения исследований в области решения экологических проблем промышленности, в том числе химической отрасли и сопряженных с ней отраслей нефте- и газохимии | В целом успешно, но содержащее отдельные пробелы умение использовать современные технологические приборы для проведения исследований в области решения экологических проблем промышленности, в том числе химической отрасли и сопряженных с ней отраслей нефте- и газохимии | Успешное и систематическое умение использовать современные технологические приборы для проведения исследований в области решения экологических проблем промышленности, в том числе химической отрасли и сопряженных с ней отраслей нефте- и газохимии |
| УМЕТЬ: выделять из общей проблемы основные виды задач исследовательской деятельности ПК-1.У-8 | Отсутствие умения выделять из общей проблемы основные виды задач исследовательской деятельности | В целом успешное, но не систематическое умение выделять из общей проблемы основные виды задач исследовательской деятельности | В целом успешно, но содержащее отдельные пробелы умение выделять из общей проблемы основные виды задач исследовательской деятельности | Успешное и систематическое умение выделять из общей проблемы основные виды задач исследовательской деятельности |
| УМЕТЬ: анализировать, обобщать и публично представлять результаты выполненных научных исследований ПК-2.У-5 | Отсутствие умения анализировать, обобщать и публично представлять результаты выполненных научных исследований | В целом успешное, но не систематическое умение анализировать, обобщать и публично представлять результаты выполненных научных исследований | В целом успешно, но содержащее отдельные пробелы умение анализировать, обобщать и публично представлять результаты | Успешное и систематическое умение анализировать, обобщать и публично представлять результаты выполненных научных исследований |

| | | исследований | выполненных научных исследований | |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>УМЕТЬ: формулировать цели и задачи научных исследований на основе результатов поиска, обработки и анализа научно-технической информации в области решения экологических проблем химической отрасли и сопряженных с ней отраслей нефте- и газохимии ПК-2.У-6</p> | <p>Отсутствие умения формулировать цели и задачи научных исследований на основе результатов поиска, обработки и анализа научно-технической информации в области решения экологических проблем химической отрасли и сопряженных с ней отраслей нефте- и газохимии</p> | <p>В целом успешное, но не систематическое умение формулировать цели и задачи научных исследований на основе результатов поиска, обработки и анализа научно-технической информации в области решения экологических проблем химической отрасли и сопряженных с ней отраслей нефте- и газохимии</p> | <p>В целом успешно, но содержащее отдельные пробелы умение формулировать цели и задачи научных исследований на основе результатов поиска, обработки и анализа научно-технической информации в области решения экологических проблем химической отрасли и сопряженных с ней отраслей нефте- и газохимии</p> | <p>Успешное и систематическое умение формулировать цели и задачи научных исследований на основе результатов поиска, обработки и анализа научно-технической информации в области решения экологических проблем химической отрасли и сопряженных с ней отраслей нефте- и газохимии</p> |
| <p>НАВЫК: владеть методами безопасного обращения с химическими материалами с учетом их физических и химических свойств, способностью проводить оценку возможных рисков. УК-3. Н-3</p> | <p>Отсутствие/фрагментарное владение методами безопасного обращения с химическими материалами с учетом их физических и химических свойств, способностью проводить оценку возможных рисков.</p> | <p>В целом успешное, но не систематическое владение методами безопасного обращения с химическими материалами с учетом их физических и химических свойств, способностью проводить оценку возможных рисков</p> | <p>В целом успешно, но содержащее отдельные пробелы владение методами безопасного обращения с химическими материалами с учетом их физических и химических свойств, способностью проводить оценку возможных рисков</p> | <p>Успешное и систематическое владение методами безопасного обращения с химическими материалами с учетом их физических и химических свойств, способностью проводить оценку возможных рисков.</p> |
| <p>НАВЫК:</p> | <p>Отсутствие/фраг</p> | <p>В целом</p> | <p>В</p> | <p>Успешное и</p> |

| | | | | |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>владеть навыком обращения с научной и технической литературой и выстраивание логических взаимосвязей между различными литературными источниками</p> <p>УК-3. Н-4</p> | <p>ментарное владение навыками обращения с научной и технической литературой и выстраивание логических взаимосвязей между различными литературными источниками</p> | <p>успешное, но не систематическое владение навыками обращения с научной и технической литературой и выстраивание логических взаимосвязей между различными литературными источниками</p> | <p>целом успешно, но содержащее отдельные пробелы владение навыками обращения с научной и технической литературой и выстраивание логических взаимосвязей между различными литературными источниками</p> | <p>систематическое владение навыками обращения с научной и технической литературой и выстраивание логических взаимосвязей между различными литературными источниками</p> |
| <p>НАВЫК: владеть навыком построения причинно-следственных связей между экспериментальными и теоретическими данными</p> <p>УК-6. Н-5</p> | <p>Отсутствие/фрагментарное владение навыками построения причинно-следственных связей между экспериментальными и теоретическими данными</p> | <p>В целом успешное, но не систематическое владение навыками построения причинно-следственных связей между экспериментальными и теоретическими данными</p> | <p>В целом успешно, но содержащее отдельные пробелы владение навыками построения причинно-следственных связей между экспериментальными и теоретическими данными</p> | <p>Успешное и систематическое владение навыками построения причинно-следственных связей между экспериментальными и теоретическими данными</p> |
| <p>НАВЫК: владеть навыками составления самостоятельной исследовательской деятельности; определения промежуточных этапов и выбора эффективных форм самоконтроля</p> <p>ОПК-1. Н-2</p> | <p>Отсутствие/фрагментарное владение навыками составления самостоятельной исследовательской деятельности; определения промежуточных этапов и выбора эффективных форм самоконтроля</p> | <p>В целом успешное, но не систематическое владение навыками составления самостоятельной исследовательской деятельности; определения промежуточных этапов и выбора эффективных форм самоконтроля</p> | <p>В целом успешно, но содержащее отдельные пробелы владение навыками составления самостоятельной исследовательской деятельности; определения промежуточных этапов и выбора эффективных</p> | <p>Успешное и систематическое владение навыками составления самостоятельной исследовательской деятельности; определения промежуточных этапов и выбора эффективных форм самоконтроля</p> |

| | | | форм самоконтроля | |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>НАВЫК: владеть принципами разработки методик и программ для решения задач в области решения экологически х проблем промышленности, в том числе химической отрасли и сопряженных с ней отраслей нефте- и газохимии ОПК-1. Н-3</p> | <p>Отсутствие/фрагментарное владение принципами разработки методик и программ для решения задач в области решения экологических проблем промышленности, в том числе химической отрасли и сопряженных с ней отраслей нефте- и газохимии</p> | <p>В целом успешное, но не систематическое владение принципами разработки методик и программ для решения задач в области решения экологических проблем промышленности, в том числе химической отрасли и сопряженных с ней отраслей нефте- и газохимии</p> | <p>В целом успешно е, но содержащее отдельные пробелы владение принципами разработки методик и программ для решения задач в области решения экологических проблем промышленности, в том числе химической отрасли и сопряженных с ней отраслей нефте- и газохимии</p> | <p>Успешное и систематическое владение принципами разработки методик и программ для решения задач в области решения экологических проблем промышленности, в том числе химической отрасли и сопряженных с ней отраслей нефте- и газохимии</p> |
| <p>НАВЫК: владеть культурой научного исследования в области решения экологически х проблем химической отрасли и сопряженных с ней отраслей нефте- и газохимии, в том числе с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий ОПК-5. Н-3</p> | <p>Отсутствие/фрагментарное владение культурой научного исследования в области решения экологических проблем химической отрасли и сопряженных с ней отраслей нефте- и газохимии, в том числе с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий</p> | <p>В целом успешное, но не систематическое владение культурой научного исследования в области решения экологических проблем химической отрасли и сопряженных с ней отраслей нефте- и газохимии, в том числе с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий</p> | <p>В целом успешно е, но содержащее отдельные пробелы владение культурой научного исследования в области решения экологических проблем химической отрасли и сопряженных с ней отраслей нефте- и газохимии, в том числе с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий</p> | <p>Успешное и систематическое владение культурой научного исследования в области решения экологических проблем химической отрасли и сопряженных с ней отраслей нефте- и газохимии, в том числе с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий</p> |

| | | | | |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>НАВЫК: владеть навыком моделирования процессов в области решения экологических проблем химической отрасли и сопряженных с ней отраслей нефте- и газохимии ОПК-5. Н-4</p> | <p>Отсутствие/фрагментарное владение навыком моделирования процессов в области решения экологических проблем химической отрасли и сопряженных с ней отраслей нефте- и газохимии</p> | <p>В целом успешное, но не систематическое владение навыком моделирования процессов в области решения экологических проблем химической отрасли и сопряженных с ней отраслей нефте- и газохимии</p> | <p>В целом успешно, но содержащее отдельные пробелы владение навыком моделирования процессов в области решения экологических проблем химической отрасли и сопряженных с ней отраслей нефте- и газохимии</p> | <p>Успешное и систематическое владение навыком моделирования процессов в области решения экологических проблем химической отрасли и сопряженных с ней отраслей нефте- и газохимии</p> |
| <p>НАВЫК: владеть основными методами математической обработки экспериментальных данных и проверки адекватности полученных моделей с помощью стандартных компьютерных программ ПК-1. Н-7</p> | <p>Отсутствие/фрагментарное владение основными методами математической обработки экспериментальных данных и проверки адекватности полученных моделей с помощью стандартных компьютерных программ</p> | <p>В целом успешное, но не систематическое владение основными методами математической обработки экспериментальных данных и проверки адекватности полученных моделей с помощью стандартных компьютерных программ</p> | <p>В целом успешно, но содержащее отдельные пробелы владение основными методами математической обработки экспериментальных данных и проверки адекватности полученных моделей с помощью стандартных компьютерных программ</p> | <p>Успешное и систематическое владение основными методами математической обработки экспериментальных данных и проверки адекватности полученных моделей с помощью стандартных компьютерных программ</p> |
| <p>НАВЫК: владеть методиками разработки математических и физических моделей процессов и объектов в области решения экологических проблем</p> | <p>Отсутствие/фрагментарное владение методиками разработки математических и физических моделей процессов и объектов в области решения экологических проблем</p> | <p>В целом успешное, но не систематическое владение методиками разработки математических и физических моделей процессов и объектов в области</p> | <p>В целом успешно, но содержащее отдельные пробелы владение методиками разработки математических и физических моделей процессов и</p> | <p>Успешное и систематическое владение методиками разработки математических и физических моделей процессов и объектов в области решения экологических проблем</p> |

| | | | | |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| х проблем промышленности, в том числе химической отрасли и сопряженных с ней отраслей нефте- и газохимии ПК-2. Н-5 | промышленности, в том числе химической отрасли и сопряженных с ней отраслей нефте- и газохимии | решения экологических проблем промышленности, в том числе химической отрасли и сопряженных с ней отраслей нефте- и газохимии | объектов в области решения экологических проблем промышленности, в том числе химической отрасли и сопряженных с ней отраслей нефте- и газохимии | промышленности, в том числе химической отрасли и сопряженных с ней отраслей нефте- и газохимии |
| НАВЫК: владеть способностью к разработке новой научно-технической, конструкторской и технологической документации, написанию диссертации на соискание ученой степени кандидата наук ПК-2. Н-6 | Отсутствие/фрагментарное владение способностью к разработке новой научно-технической, конструкторской и технологической документации, написанию диссертации на соискание ученой степени кандидата наук | В целом успешное, но не систематическое владение способностью к разработке новой научно-технической, конструкторской и технологической документации, написанию диссертации на соискание ученой степени кандидата наук | В целом успешно, но содержащее отдельные пробелы владение способностью к разработке новой научно-технической, конструкторской и технологической документации, написанию диссертации на соискание ученой степени кандидата наук | Успешное и систематическое владение способностью к разработке новой научно-технической, конструкторской и технологической документации, написанию диссертации на соискание ученой степени кандидата наук |

12. Типовые контрольные задания или иные материалы для проведения текущего контроля успеваемости.

Примеры тем для индивидуального собеседования.

Раздел 1. Выбор и обоснование тематики исследования, подготовка к проведению исследований.

1. Охарактеризуйте объект исследования.
2. Определите базовые понятия и термины, используемые в рамках планируемого научного исследования.
3. Охарактеризуйте актуальные проблемы в научной области, соответствующей выбранному профилю подготовки.
4. Охарактеризуйте достижения в выбранной области исследования.
5. Определите пункты паспорта научной специальности, соответствующие выбранной теме исследования.

Раздел 2. Планирование и подготовка экспериментальных исследований.

1. Охарактеризуйте методы и подходы по оценке свойств и характеристик новых продуктов в области решения экологических проблем промышленности, в том числе химической отрасли и сопряженных с ней отраслей нефте- и газохимии.
2. Укажите основные подходы, которые используют в области решения экологических

проблем промышленности, в том числе химической отрасли и сопряженных с ней отраслей нефте- и газохимии.

Раздел 3. Проведение теоретических и экспериментальных исследований, статистическая обработка полученных результатов.

1. Укажите основные принципы организации и проведения фундаментальных исследований в области решения экологических проблем промышленности, в том числе химической отрасли и сопряженных с ней отраслей нефте- и газохимии.

2. Укажите основные принципы организации и проведения фундаментальных исследований в области решения экологических проблем промышленности, в том числе химической отрасли и сопряженных с ней отраслей нефте- и газохимии.

3. Укажите основные принципы организации прикладных исследований в области решения экологических проблем промышленности, в том числе химической отрасли и сопряженных с ней отраслей нефте- и газохимии.

4. Охарактеризуйте основные принципы культуры проведения научных исследований в области решения экологических проблем промышленности с использованием информационно-коммуникационных технологий.

5. Охарактеризуйте принципы разработки методик и программ для решения задач в области решения экологических проблем промышленности, в том числе химической отрасли и сопряженных с ней отраслей нефте- и газохимии.

Раздел 4. Обсуждение полученных результатов, формулирование выводов, выступление на научных конференциях.

1. Охарактеризуйте требования нормативных документов по оформлению научно-технических отчетов.

2. Укажите требования к оформлению материалов доклада для выступления на научной конференции.

3. Сформулируйте цель исследований, проводимых по данному разделу диссертации.

4. Охарактеризуйте полученные результаты, сформулируйте выводы.

5. Охарактеризуйте возможные дальнейшие перспективы исследования.

Раздел 5. Подготовка научных публикаций, заявок на патент.

1. Охарактеризуйте содержание статьи.

2. Охарактеризуйте научную новизну и актуальность материалов статьи.

3. Охарактеризуйте основные положения защиты авторских прав.

4. Охарактеризуйте основные правила патентования результатов научных разработок.

Раздел 6. Подготовка НКР (по требованиям к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук).

1. Определите основные требования к НКР.

2. Определите пункты паспорта научной специальности, соответствующие выбранной тематике исследования.

3. Охарактеризуйте основные формы, необходимые для документирования результатов НКР.

4. Определите основные принципы работы над рукописью НКР.

5. Определите основные составные части структуры НКР

6. Определите основные правила и принципы оформления библиографической информации.

Примеры письменных контрольных заданий

Раздел 1. Научно-технический поиск по проблеме исследования, подготовка литературного обзора.

1. Изложите в хронологической последовательности историю развития направления исследования, связанного с темой диссертации.

2. Изложите взгляды наиболее видных ученых на данную проблему.

3. Опишите проблемные задачи в данной области исследования.

4. Опишите известные решения проблемы, предлагаемые в литературных источниках, охарактеризуйте их достоинства и недостатки.

Раздел 2. Теоретическая проработка и построение математических моделей по тематике исследования.

1. Обоснуйте необходимость создания математической (или физической) модели процесса или объекта химического производства, сформулируйте цели и задачи моделирования.

2. Опишите существующие подходы к моделированию исследуемого процесса, охарактеризуйте их достоинства и недостатки.

3. Опишите математический аппарат, применяемый для создания моделей процессов, аналогичных Вашему.

4. Изложите теоретические предпосылки создания модели.

Примеры письменных практических заданий

Раздел 1. Выбор и обоснование тематики исследования, подготовка к проведению исследований.

1. Изложите исследовательскую проблему

2. Обоснуйте актуальность темы научного исследования

3. Определите практическую значимость исследования

4. Определите задачи исследования

5. Сформулируйте научную новизну исследования

6. Определите пути решения поставленных задач

Раздел 2. Научно-технический поиск по проблеме исследования, подготовка литературного обзора.

1. Используя новейшие информационно-коммуникационные технологии, провести научно-технический поиск по проблеме исследований (комплексное задание)

2. Составить электронную картотеку (или список) литературных источников по теме исследования

3. Сформулировать банк данных (конспекты, ксерокопии), необходимых для написания литературного обзора (комплексное задание)

4. Составить план литературного обзора

5. Составить в рефератном варианте разделы литературного обзора, как части научно-квалификационной работы (НКР)

Раздел 3. Теоретическая обработка и построение математических моделей по тематике исследования.

1. Проведите анализ существующих подходов к моделированию исследуемого процесса, составьте критическую оценку известных решений

2. Обоснуйте выбор метода моделирования, изложите его преимущества

3. Составьте математическое описание разрабатываемой модели (комплексное задание)

4. Проведите вычислительный эксперимент (комплексное задание)

5. Проведите анализ результатов вычислительного эксперимента в сравнении с теоретическими и/или экспериментальными данными, сформулируйте заключение о степени адекватности вашей модели реальному процессу

6. Оформите разработку модели, и проведение исследований как раздел научно-квалификационной работы

Раздел 4. Планирование и подготовка экспериментальных исследований.

1. Составьте список показателей, по которым планируется оценивать качество исходных материалов, приведите требования государственных или отраслевых стандартов, предъявляемых к качеству исходных материалов.

2. Выберите и опишите методы исследования комплекса свойств исходных материалов.

3. Выберите средства измерения, обоснуйте способы измерения.

4. Разработайте схему и проведите конструирование прибора (аппарата, стенда, установки, и других средств эксперимента) (комплексное задание).

5. Разработайте схему контроля технологических параметров процесса, выберите средства измерения (комплексное задание)

6. Составьте и обоснуйте схему технологического процесса (комплексное задание).

Раздел 5. Проведение теоретических и экспериментальных исследований, статистическая обработка полученных результатов.

1. Составьте схему фундаментального исследования.

2. Выберите методы исследования.

3. Проведите комплекс исследований.

4. Проведите статистическую обработку полученных результатов.

5. Оформите результаты вашего исследования в виде фрагментов НКР (диссертации) в соответствии с требованиями, предъявляемыми к научно-технической документации.

Раздел 6. Обсуждение полученных результатов, формулирование выводов, выступление на научных конференциях.

1. Опишите полученные результаты, сопоставьте их с данными, приведенными в литературе.

2. Опишите закономерности явлений и процессов, вытекающие из Ваших результатов.

3. Опишите научную новизну и значимость ваших результатов

4. Сформулируйте выводы, вытекающие из результатов Ваших исследований.

5. Оформите доклад по материалам Ваших исследований для представления на научной конференции.

6. Оформите обсуждение полученных результатов как главу НКР.

Раздел 7. Подготовка научных публикаций, заявок на патент.

1. Оформите в соответствии с требованиями текст статьи, планируемой для публикации в рецензируемом журнале.

2. Оформите по существующим стандартам библиографический список для статьи.

3. Оформите в соответствии с правилами заявку на патент.

Тема 8. Подготовка НКР (по требованиям к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук).

1. Составьте план написания отдельных глав диссертации.

2. Составьте развернутый план-проспект отдельных глав диссертации.

3. Оформите аналитический обзор литературы по теме исследования по соответствующим стандартам.

4. Изложите и обоснуйте теоретико-методологическую базу исследования.

5. Охарактеризуйте доказательность и достоверность полученных результатов.

6. Изложите практическую значимость исследования и возможные междисциплинарные связи Вашей работы.

7. Сформулируйте основные выводы исследования и положения, выносимые на защиту; оцените их аргументированность и научную значимость.

8. Оформите справочный аппарат НКР, средства графической наглядности представляемых результатов исследования.

9. Подготовьте текст выступления и графический материал для представления на предварительной защите.

10. Оформите автореферат диссертации.

Методические указания для обучающихся

Научно-исследовательская деятельность (НИД) и подготовка научно-квалификационной работы (НКР-диссертации) предполагает ознакомление обучающегося с требованиями, предъявляемыми к аспирантам по курсам обучения, выполнением индивидуальных заданий в период проведения НИД, изучение материалов в ходе самостоятельной работы, а также на месте проведения НИД под управлением научного руководителя. Самостоятельная работа включает разнообразный комплекс видов и форм работы обучающихся. Для успешного освоения НИД и подготовки НКР (диссертации), достижения поставленных целей необходимо внимательно ознакомиться с настоящей программой. Ее может представить научный руководитель или самостоятельно обучающийся использует информацию на официальном Интернет-сайте Университета. Следует обратить внимание на список основной и

дополнительной литературы, которая имеется в электронной библиотечной системе Университета, на предлагаемые преподавателем ресурсы информационно-телекоммуникационной сети Интернет. Эта информация необходима для самостоятельной работы обучающегося.

Подготовка к НИД:

При подготовке к самостоятельной работе во время проведения НИД следует обратить внимание на процесс предварительной подготовки, работу во время НИД, обработку полученных результатов, исправление полученных замечаний. Практическая работа в период проведения НИД включает несколько моментов:

– консультирование обучающихся с научными руководителями с целью предоставления исчерпывающей информации, необходимой для самостоятельного выполнения предложенного руководителем задания;

– ознакомление с основной и дополнительной литературой, необходимой для прохождения научно-исследовательской деятельности;

– обобщение эмпирических данных, полученных в результате работы;

– своевременная подготовка отчетной документации по итогам прохождения НИД и подготовки НКР (диссертации) и представление ее научному руководителю;

– успешное прохождение промежуточной аттестации по итогам НИД и подготовки НКР (диссертации).

Обработка, обобщение полученных результатов работы проводится обучающимися самостоятельно или под контролем научного руководителя. В результате оформляется индивидуальный учебный план работы аспиранта. Главным результатом в данном случае служит получение положительной оценки на защите результатов НИД и подготовки НКР (диссертации).

Оформление научно-квалификационной работы (диссертации):

Требования к структуре и содержанию научно-квалификационной работы (диссертации):

Научно-квалификационная работа (диссертация) оформляется в виде рукописи и имеет следующую структуру:

а) титульный лист;

б) оглавление;

в) текст научно-квалификационной работы (диссертации), включающий в себя введение, основную часть, заключение, список литературы (а также – при необходимости – список сокращений и условных обозначений, словарь терминов, список иллюстративного материала, приложения).

Введение к диссертации включает в себя обоснование актуальности избранной темы, обусловленной потребностями теории и практики; степень разработанности в научной и научно-практической литературе; цели и задачи исследования, научную новизну, теоретическую и практическую значимость работы, методологию и методы проведенных научных исследований; положения, выносимые на защиту; степень достоверности и апробацию результатов.

Основная часть текста научно-квалификационной работы (диссертации), представляет собой изложение теоретических и практических положений, раскрывающих предмет научно-квалификационной работы (диссертации); а также может содержать графический материал (рисунки, графики и пр.) (при необходимости). В основной части текст подразделяется на главы и параграфы или разделы и подразделы, которые нумеруются арабскими цифрами.

В заключении научно-квалификационной работы (диссертации) излагаются итоги выполненного исследования, рекомендации, перспективы дальнейшей разработки темы.

Оформление научно-квалификационной работы (диссертации) должно соответствовать требованиям ГОСТ Р 7.0.11-2011 Диссертация и автореферат диссертации. Структура и правила оформления, утвержденного приказом Росстандарта от 13.12.2011 № 811-СТ.

Оформление структурных элементов научно-квалификационной работы (диссертации):

1. Общие правила оформления:

Научно-квалификационная работа (диссертация) должна быть выполнена печатным

способом с использованием компьютера и принтера на одной стороне листа белой бумаги одного сорта формата А4 (210x297 мм) через полтора интервала и размером шрифта 12-14 пунктов. Диссертация должна иметь твердый переплет.

Буквы греческого алфавита, формулы, отдельные условные знаки допускается вписывать от руки черной пастой или черной тушью.

Страницы диссертации должны иметь следующие поля: левое - 25 мм, правое - 10 мм, верхнее - 20 мм, нижнее - 20 мм. Абзацный отступ должен быть одинаковым по всему тексту и равен пяти знакам.

Все страницы научно-квалификационной работы (диссертации), включая иллюстрации и приложения, нумеруются по порядку без пропусков и повторений. Первой страницей считается титульный лист, на котором нумерация страниц не ставится, на следующей странице ставится цифра "2" и т.д.

Порядковый номер страницы печатают на середине верхнего поля страницы.

2. Оформление титульного листа:

Титульный лист является первой страницей научно-квалификационной работы (диссертации). На титульном листе приводят следующие сведения:

- наименование университета;
- фамилию, имя, отчество аспиранта;
- название темы научно-квалификационной работы (диссертации);
- наименование направления подготовки и профиля подготовки; - искомую степень и отрасль науки;
- фамилию, имя, отчество научного руководителя, ученую степень и ученое звание;
- место и год написания научно-квалификационной работы (диссертации).

3. Оформление оглавления:

Оглавление - перечень основных частей научно-квалификационной работы (диссертации) с указанием страниц, на которые их помещают.

Заголовки в оглавлении должны точно повторять заголовки в тексте. Не допускается сокращать или давать заголовки в другой формулировке. Последнее слово заголовка соединяют отточием с соответствующим ему номером страницы в правом столбце оглавления.

1. Оформление текста диссертации:

Каждую главу (раздел – введение, заключение, список литературы, приложения и т.п.) научно-квалификационной работы (диссертации) начинают с новой страницы. Заголовки располагают посередине страницы без точки на конце. Переносить слова в заголовке не допускается. Заголовки отделяют от текста сверху и снизу тремя интервалами.

В научно-квалификационной работе (диссертации) аспирант обязан ссылаться на автора и (или) источник заимствования материалов или отдельных результатов.

При использовании в научно-квалификационной работе (диссертации) результатов научных работ, выполненных аспирантом лично и (или) в соавторстве, аспирант обязан отметить в научно-квалификационной работе (диссертации) это обстоятельство.

Библиографические ссылки в тексте научно-квалификационной работы (диссертации) оформляют в соответствии с требованиями ГОСТ Р 7.0.5.

Иллюстративный материал может быть представлен рисунками, фотографиями, картами, графиками, чертежами, схемами, диаграммами и другим подобным материалом. Иллюстрации, используемые в диссертации, размещают под текстом, в котором впервые дана ссылка на них, или на следующей странице, а при необходимости - в приложении к научно-квалификационной работе (диссертации). Допускается использование приложений нестандартного размера, которые в сложенном виде соответствуют формату А4. Иллюстрации нумеруют арабскими цифрами сквозной нумерацией или в пределах главы (раздела). На все иллюстрации должны быть приведены ссылки в тексте научно-квалификационной работы (диссертации). При ссылке следует писать слово "Рисунок" с указанием его номера. Иллюстративный материал оформляют в соответствии с требованиями ГОСТ 2.105.

Таблицы, используемые в научно-квалификационной работе (диссертации), размещают под текстом, в котором впервые дана ссылка на них, или на следующей странице, а при необходимости - в приложении к научно-квалификационной работе (диссертации). Таблицы

нумеруют арабскими цифрами сквозной нумерацией или в пределах главы (раздела). На все таблицы должны быть приведены ссылки в тексте научно-квалификационной работы (диссертации). При ссылке следует писать слово "Таблица" с указанием ее номера. Перечень таблиц указывают в списке иллюстративного материала. Таблицы оформляют в соответствии с требованиями ГОСТ 2.105.

При оформлении формул в качестве символов следует применять обозначения, установленные соответствующими национальными стандартами. Пояснения символов должны быть приведены в тексте или непосредственно под формулой. Формулы в тексте научно-квалификационной работы (диссертации) следует нумеровать арабскими цифрами сквозной нумерацией или в пределах главы (раздела). Номер заключают в круглые скобки и записывают на уровне формулы справа. Формулы оформляют в соответствии с требованиями ГОСТ 2.105.

2. Оформление списка сокращений и условных обозначений:

Сокращение слов и словосочетаний на русском и иностранных европейских языках оформляют в соответствии с требованиями ГОСТ 7.11 и ГОСТ 7.12. Применение в научно-квалификационной работе (диссертации) сокращений, не предусмотренных вышеуказанными стандартами, или условных обозначений предполагает наличие перечня сокращений и условных обозначений. Наличие перечня не исключает расшифровку сокращения и условного обозначения при первом упоминании в тексте. Перечень помещают после основного текста. Перечень следует располагать столбцом. Слева в алфавитном порядке или в порядке их первого упоминания в тексте приводят сокращения или условные обозначения, справа – их детальную расшифровку. Наличие перечня указывают в оглавлении научно-квалификационной работы (диссертации).

3. Оформление списка терминов:

При использовании специфической терминологии в диссертации должен быть приведен список принятых терминов с соответствующими разъяснениями. Список терминов должен быть помещен в конце текста после перечня сокращений и условных обозначений. Термин записывают со строчной буквы, а определение - с прописной буквы. Термин отделяют от определения двоеточием. Наличие списка терминов указывают в оглавлении научно-квалификационной работы (диссертации). Список терминов оформляют в соответствии с требованиями ГОСТ Р 1.5.

4. Оформление списка литературы:

Список литературы должен включать библиографические записи на документы, использованные автором при работе над темой. Список должен быть размещен в конце основного текста, после словаря терминов. Допускаются следующие способы группировки библиографических записей: алфавитный, систематический (в порядке первого упоминания в тексте), хронологический. При алфавитном способе группировки все библиографические записи располагают по алфавиту фамилий авторов или первых слов заглавий документов. Библиографические записи произведений авторов-однофамильцев располагают в алфавите их инициалов. При систематической (тематической) группировке материала библиографические записи располагают в определенной логической последовательности в соответствии с принятой системой классификации. При хронологическом порядке группировки библиографические записи располагают в хронологии выхода документов в свет. При наличии в списке литературы на других языках, кроме русского, образуется дополнительный алфавитный ряд, который располагают после изданий на русском языке. Библиографические записи в списке литературы оформляют согласно ГОСТ 7.1.

5. Оформление приложений:

Материал, дополняющий основной текст научно-квалификационной работы (диссертации), допускается помещать в приложениях. В качестве приложения могут быть представлены: графический материал, таблицы, формулы, карты, рисунки, фотографии и другой иллюстративный материал. Иллюстративный материал, представленный не в приложении, а в тексте, должен быть перечислен в списке иллюстративного материала, в котором указывают порядковый номер, наименование иллюстрации и страницу, на которой она расположена. Наличие списка указывают в оглавлении диссертации. Список располагают после списка литературы. Приложения располагают в тексте диссертации или оформляют как

продолжение работы на ее последующих страницах или в виде отдельного тома. Приложения в тексте или в конце его должны иметь общую с остальной частью работы сквозную нумерацию страниц. Отдельный том приложений должен иметь самостоятельную нумерацию. В тексте научно-квалификационной работы (диссертации) на все приложения должны быть даны ссылки. Приложения располагают в порядке ссылок на них в тексте диссертации. Приложения должны быть перечислены в оглавлении диссертации с указанием их номеров, заголовков и страниц. Отдельный том "Приложения" должен иметь титульный лист, аналогичный титульному листу основного тома диссертации с добавлением слова "Приложения", и самостоятельное оглавление. Наличие тома "Приложения" указывают в оглавлении первого тома диссертации. Приложения оформляют в соответствии с требованиями ГОСТ 2.105.

12. Методические рекомендации для преподавателей

Основной задачей преподавателей является выработка у обучающегося понимания необходимости знания предмета для их дальнейшей работы исследователями в избранной области химии и смежных наук. При этом обучающийся должен понимать, что результатом освоения дисциплины может быть решение одной или нескольких из следующих научно-образовательных задач:

- обоснование проведения научных исследований, способствующих повышению конкурентоспособности российской науки, участие в проведении таких исследований;
- использование результатов проведенного (проводимого) научного исследования при подготовке бакалавров в форме практических занятий, семинарских занятий, лабораторных работ;
- обоснование методов и приемов организации научно-исследовательской работы обучающихся на конкретной кафедре, способствующих подготовке выпускников к проведению научных исследований.

С целью более эффективного усвоения обучающимися материала данной дисциплины рекомендуется использовать:

- Федеральные законы и подзаконные акты;
- аналитические обзоры Министерства образования и науки РФ;
- Федеральные государственные образовательные стандарты;
- учебно-методические материалы образовательной организации;
- национальные стандарты и технические регламенты;
- аналитические материалы в конкретной предметной области;
- мультимедийные презентации, графики и таблицы, иллюстрирующие изучаемый материал;
- видеофильмы.

Для более глубокого изучения предмета преподаватель предоставляет обучающимся информацию о возможности использования Интернет-ресурсов по разделам дисциплины.

13. Типовые контрольные задания или иные материалы для проведения промежуточной аттестации.

1. Характеристика объекта исследований.
2. Актуальность исследований.
3. Уровень исследований по данному направлению в мире.
4. Цель и задачи предполагаемого исследования.
5. Применяемые методы проведения исследований.
6. Модели систем и процессов, применяемые при проведении исследования.
7. Методы, применяемые для достижения поставленных целей.
8. Выбор теоретических методов для анализа выбранных моделей.

9. Применяемая экспериментальная аппаратура или математические прикладные пакеты.
 10. Экспериментальные установки, требуемые для проведения исследований.
 11. Измерительная аппаратура, необходимая для проведения экспериментов.
 12. Методы численного исследования для решения поставленных задач.
 13. Программное обеспечение для проведения численного моделирования.
 14. Работа с научной, технической и технологической литературой.
 15. Методы исследования для решения поставленной задачи.
 16. Методика обработки и интерпретации экспериментальных результатов и сравнение с результатами моделирования.
 17. Содержание научно-исследовательской работы.
 18. Основные результаты выполненной научно-исследовательской работы.
- Конкретный перечень вопросов определяется темой научно-исследовательской работы.

14. Учебно-методическое обеспечение практики

14.1. Рекомендуемая литература

Основная литература:

1. Рыжков И. Б. Основы научных исследований и изобретательства: Учебное пособие. СПб.: Лань, 2019.- 224 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/reader/book/116011/#4>
2. Содержание, оформление, защита учебных и квалификационных работ [Текст] : методические указания по выполнению учебных и квалификационных научно-исследовательских работ / Разина Г.Н., Скудин В.В., Вержичинская С.В. ред. Дигуров Н.Г. . - М. : Издательство РХТУ, 2013. - 40 с. - 150 экз. - Б. ц.
3. Азарская, М.А. Научно-исследовательская работа в вузе [Электронный ресурс] : учебное пособие / М.А. Азарская, В.Л. Поздеев. — Электрон. дан. — Йошкар-Ола : ПГТУ, 2016. — 228 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/93226>
4. Стеблецова, О.В. Рекомендации по проведению научно-исследовательской практики аспирантов [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / О.В. Стеблецова. — Электрон. дан. — Орел : ОрелГАУ, 2016. — 46 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/106975>. — Загл. с экрана.

Дополнительная литература:

1. Брагина, Г.М. Библиотекведение. Разделы 2-4 [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Г.М. Брагина. — Электрон. дан. — Кемерово : КемГИК, 2013. — 115 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/49639>.
2. Пак М.С. Теория и методика обучения химии: Учебник .СПб.: Лань, 2018.- 368 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/reader/book/103909/#1>.
3. Попков, В.А. Педагогика в зеркале научно-исследовательского педагогического поиска [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.А. Попков, А.В. Коржуев. — Электрон. дан. — Москва : Издательство "Лаборатория знаний", 2017. — 217 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/103036>. — Загл. с экрана.
4. Педагогическая психология [Электронный ресурс] : учебное пособие. — Электрон. дан. — Архангельск : САФУ, 2014. — 286 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/96596>. — Загл. с экрана.

14.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

Научно-технические журналы:

1. Реферативный журнал «Химия» (РЖХ)

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети Интернет

1. Федеральный институт промышленной собственности <http://www1.fips.ru>
2. Федеральная служба по интеллектуальной собственности <http://www.rupto.ru>
3. The United States Patent and Trademark Office <http://www.uspto.gov>

4. The European Patent Office <http://ep.espacenet.com>
5. Политематические базы данных CAPLUS, COMPENDEX (США); INSPEC (Великобритания); PASCAL (Франция).
6. Базы цитирования РИНЦ, Web of Science, Scopus
7. Ресурсы ELSEVIER: <http://www.sciencedirect.com>
8. Ресурсы SPRINGER: <http://link.springer.com>
9. Портал для аспирантов и соискателей ученой степени: <http://www.aspirantura.com/>
10. Сайт Российской электронной библиотеки (РЭБ): <http://elibrary.rsl.ru/>
11. Сайт журнала научных публикаций для аспирантов и докторантов: <http://www.iurnal.org/>

14.3. Средства обеспечения дисциплины

Для освоения дисциплины используются следующие нормативные и нормативно-методические документы:

– Федеральный закон Российской Федерации от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102162745&intelsearch=273-%D4%C7> (дата обращения: 05.03.2020).

– Федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования // Координационный совет учебно-методических объединений и научно-методических советов высшей школы. Портал Федеральных образовательных стандартов высшего образования [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://fgosvo.ru/fgosvo/93/91/5> (дата обращения: 05.03.2020).

– 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» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102447332&intelsearch=816+-%EF%F0%E8%EA%E0%E7> (дата обращения: 05.03.2020).

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

– Система федеральных образовательных порталов. Система открытого образования. Консалтинговый центр ИОС ОО РФ [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.openedu.ru> (дата обращения: 05.03.2020).

– Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Система федеральных образовательных порталов [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://ict.edu.ru/> (дата обращения: 05.03.2020).

– Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: <http://window.edu.ru/> (дата обращения: 05.03.2020).

– ФЭПО: соответствие требованиям ФГОС [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://fepo.i-exam.ru/> (дата обращения: 05.03.2020).

15. Материально-техническая база, информационные технологии, программное обеспечение и информационные справочные системы

15.1 Информационные технологии, используемые в образовательном процессе

Информационную поддержку изучения дисциплины осуществляет Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева, который обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине.

Фонд ИБЦ 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. ИБЦ 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) Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Для более полного и оперативного справочно-библиографического и информационного обслуживания в ИБЦ реализована технология Электронной доставки документов.

Электронные ресурсы:

- ЭБС «Лань»
- Электронно -библиотечная система ИБЦ РХТУ им. Д.И.Менделеева (на базе АИБС «Ирбис»)
- Информационно-справочная система «ТЕХЭКСПЕРТ» «Нормы, правила, стандарты России»
- Электронная библиотека диссертаций (ЭБД)
- Справочно-правовая система «Консультант+»
- Электронно-библиотечная система издательства «ЮРАЙТ»
- Электронно-библиотечная система «Консультант студента»
- Электронно-библиотечная система «ZNANIUM.COM»
- Информационно-аналитическая система Science Index
- Издательство Wiley
- База данных Reaxys и Reaxys Medicinal Chemistry Компании Elsevier
- Электронные ресурсы издательства SpringerNature
- Royal Society of Chemistry (Королевское химическое общество)
- ЭБС «Научно-электронная библиотека eLibrary.ru».
- QUESTEL ORBIT
- ProQuest Dissertation & Theses Global
- American Chemical Society
- American Institute of Physics (AIP)
- Scopus
- Ресурсы международной компании Clarivate Analytics
- Справочно-правовая система «Гарант»
- БД ВИНТИ РАН
- База данных SciFinder компании Chemical Abstracts Service
- Издательство Elsevier на платформе ScienceDirect

Бесплатные архивные коллекции, приобретенные Минобрнауки для вузов:

- Архив Издательства American Association for the Advancement of Science. Пакет «Science Classic» 1880-1996
- Архив Издательства Annual Reviews. Пакет «Full Collection» 1932-2005
- Архив издательства Института физики (Великобритания). Пакет «Historical Archive 1874-1999» с первого выпуска каждого журнала по 1999, 1874-1999
- Архив издательства Nature Publishing Group. Пакет «Nature» с первого выпуска первого номера по 2010, 1869-2010

- Архив издательства Oxford University Press. Пакет «Archive Complete» с первого выпуска каждого журнала по 1995, 1849-1995
- Архив издательства Sage. Пакет «2010 SAGE Deep Backfile Package» с первого выпуска каждого журнала по 1998, 1890-1998
- Архив издательства Taylor & Francis. Full Online Journal Archives. с первого выпуска каждого журнала по 1996, 1798-1997
- Архив издательства Cambridge University Press. Пакет «Cambridge Journals Digital Archive (CJDA)» с первого выпуска каждого журнала по 2011, 1827-2011
- Архив журналов Королевского химического общества(RSC). 1841-2007
- Архив коллекции журналов Американского геофизического союза (AGU), предоставляемый издательством Wiley Subscription Services, Inc. 1896-1996

Бесплатные официальные открытые ресурсы Интернет:

1. Directory of Open Access Journals (DOAJ) <http://doaj.org/>

Ресурс объединяет более 10000 научных журналов по различным отраслям знаний (около 2 миллионов статей) из 134 стран мира.

2. Directory of Open Access Books (DOAB) <https://www.doabooks.org/>

В базе размещено более 3000 книг по различным отраслям знаний, предоставленных 122 научными издательствами.

3. BioMed Central <https://www.biomedcentral.com/>

База данных включает более 300 рецензируемых журналов по биомедицине, медицине и естественным наукам. Все статьи, размещенные в базе, находятся в свободном доступе.

4. Электронный ресурс arXiv <https://arxiv.org/>

Крупнейшим бесплатный архив электронных научных публикаций по разделам физики, математики, информатики, механики, астрономии и биологии. Имеется подробный тематический каталог и возможность поиска статей по множеству критериев.

5. US Patent and Trademark Office (USPTO) <http://www.uspto.gov/>

Ведомство по патентам и товарным знакам США — USPTO — предоставляет свободный доступ к американским патентам, опубликованным с 1976 г. по настоящее время.

6. Espacenet - European Patent Office (EPO) <http://worldwide.espacenet.com/>

Патенты (либо патентные заявки) более 50 национальных и нескольких международных патентных бюро, в том числе полные тексты патентов США, России, Франции, Японии и др.

7. Федеральный институт промышленной собственности (ФИПС) http://www1.fips.ru/wps/wcm/connect/content_ru/ru

Информационные ресурсы ФИПС свободного доступа:

-Электронные бюллетени. Изобретения. Полезные модели.

-Открытые реестры российских изобретений и заявок на изобретения.

-Рефераты российских патентных документов за 1994–2016 гг.

-Полные тексты российских патентных документов из последнего официального бюллетеня.

8. Коллекция журналов MDPI AG <http://www.mdpi.com/>

Многодисциплинарный цифровой издательский ресурс, является платформой для рецензируемых научных журналов открытого доступа, издающихся MDPI AG (Базель, Швейцария). Издательство выпускает более 120 разнообразных электронных журналов, находящихся в открытом доступе.

9. Издательство с открытым доступом InTech <http://www.intechopen.com/>

Первое и крупнейшее в мире издательство, публикующее книги в открытом доступе, около 2500 научных изданий. Основная тематическая направленность - физические и технические науки, технологии, медицинские науки, науки о жизни.

10. База данных химических соединений ChemSpider <http://www.chemspider.com/>

ChemSpider – это бесплатная химическая база данных, предоставляющая быстрый доступ к более чем 28 миллионам структур, свойств и соответственной информации. Ресурс принадлежит Королевскому химическому обществу Великобритании (Royal Society of Chemistry).

11. Коллекция журналов PLOS ONE <http://journals.plos.org/plosone/>

PLOS ONE – коллекция журналов, в которых публикуются отчеты о новых исследованиях в области естественных наук и медицины. Все журналы размещены в свободном доступе (Open Access), все статьи проходят строгое научное рецензирование.

15.2. Оборудование, необходимое в образовательном процессе.

В соответствии с учебным планом научные исследования проводятся в форме самостоятельной работы обучающегося, как правило, на кафедре, осуществляющей подготовку обучающегося к защите диссертационной работы, и включает теоретическое и практическое освоение программы с использованием материально-технической базы кафедры.

Лаборатории, оснащенные современным оборудованием для выполнения научно-исследовательской работы, библиотеку (имеющую рабочие компьютерные места для аспирантов, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и выходом в Интернет).

Аквадистиллятор ДЭ-4-02, баня водяная TW-2, анализатор влажности, дистиллятор воды электрический ДЭ-4, колориметр Н1 93706, магнитная мешалка с подогревом MSH-300 Biosan, магнитная мешалка – 2 шт., термошкаф, весы аналитические, весы электронные аналитические ALC-210d4, микроволновый реактор Biotage, ультразвуковой диспергатор УЗДН-1, вытяжные шкафы ВС-3 – 2 шт., столы лабораторные – 7 шт., шкаф для лабораторной посуды. Сушильный шкаф, весы аналитические Adventurer Ohaus – 2 шт., вытяжные шкафы ВС-3 – 2 шт., вентилятор, термостат, спектрофотометр Spekol 221, титрационная установка Radiometer, полярограф ПУ-1. Муфельная печь, песчаная баня, термостат – 2 шт., хроматограф ионный «Стайер», электромагнитные мешалки – 2 шт, переносной рН-метр – 2 шт., переносной рН-метр со сменным электродом, электронный измеритель влажности, температуры, рН и освещенности – 1 шт., просеиватель вибрационного типа с набором сит, установка для вакуумной фильтрации, инфракрасная сушилка-дегидратор, колориметр КФК – 2 шт.

15.3. Учебно-наглядные пособия

Учебно-наглядные пособия могут быть представлены как в виде дополнительного раздаточного материала, так и в виде распечаток методических материалов по дисциплине.

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

Персональные компьютеры, укомплектованные проигрывателями CD и DVD, принтерами и программными средствами; проекторы; экраны; аудитории со стационарными комплексами отображения информации с любого электронного носителя; WEB-камеры; цифровая камера к оптическому микроскопу; копировальные аппараты; локальная сеть с выходом в Интернет.

15.5. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; методические рекомендации к практическим занятиям; раздаточный материал к лекционным курсам; учебные фильмы по экологической тематике; электронные учебные издания по дисциплине; научно-популярные электронные издания.

Электронные образовательные ресурсы: кафедральные библиотеки электронных изданий по дисциплине; электронные презентации к разделам лекционных курсов; учебно-методические разработки кафедры в электронном виде; учебные фильмы к разделам дисциплин.

Информационно- методические материалы в печатном и электронном виде.

15.5 Перечень лицензионного программного обеспечения:

Наименование программного продукта

Операционная система Microsoft Windows 10 для образовательных учреждений N 1809 (Русский)

Операционная система Microsoft Windows 8.1 Профессиональный (Русский)

Microsoft Visio профессиональный 2016 (Русский)

Microsoft Visio профессиональный 2019 (Русский)

Microsoft Access 2016 (Русский)

Microsoft Access 2019 (Русский)

Adobe Acrobat Reader DC

Антиплагиат ВУЗ для проверки заимствований

AV Лицензия - Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition. 250-499 Node 2 year Educational Renewal License, KL4863RATDQ



РХТУ им. Д.И. Менделеева
ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ПРОСТОЙ
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Владелец: *Колоколов Фёдор Александрович*
Проректор по учебной работе,
Ректорат

Подписан: 03:04:2024 14:01:10