

УТВЕРЖДАЮ
Первый проректор, проректор по
УР

_____ А.Е. Рудин

Рабочая программа дисциплины

Б1.В.04

Научно-исследовательская работа

Учебный план: 2024-2025 20.04.01 ИПХиЭ ТБ ОЗО №2-2-99.plx

Кафедра: **18** Инженерной химии и промышленной экологии

Направление подготовки:
(специальность) 20.04.01 Техносферная безопасность

Профиль подготовки: Инженерная защита окружающей среды
(специализация)

Уровень образования: магистратура

Форма обучения: очно-заочная

План учебного процесса

| Семестр (курс для ЗАО) | | Контактная работа обучающихся | | Сам. работа | Контроль, час. | Трудоём- кость, ЗЕТ | Форма промежуточной аттестации |
|---------------------------|-----|----------------------------------|--------------|----------------|-------------------|---------------------------|--------------------------------------|
| | | Практ. занятия | Лаб. занятия | | | | |
| 3 | УП | 17 | 17 | 37,75 | 0,25 | 2 | Зачет |
| | РПД | 17 | 17 | 37,75 | 0,25 | 2 | |
| 4 | УП | 17 | 17 | 73,75 | 0,25 | 3 | Зачет |
| | РПД | 17 | 17 | 73,75 | 0,25 | 3 | |
| Итого | УП | 34 | 34 | 111,5 | 0,5 | 5 | |
| | РПД | 34 | 34 | 111,5 | 0,5 | 5 | |

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 20.04.01 Техносферная безопасность, утвержденным приказом Минобрнауки России от 25.05.2020 г. № 678

Составитель (и):

доктор технических наук, Профессор

Витковская
Федоровна

Раиса

От кафедры составителя:

Заведующий кафедрой инженерной химии и
промышленной экологии

Бусыгин Николай
Юрьевич

От выпускающей кафедры:

Заведующий кафедрой

Бусыгин Николай
Юрьевич

Методический отдел:

1 ВВЕДЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 Цель дисциплины: Сформировать компетенции обучающихся в области научно-исследовательской работы для решения практических научных задач профессиональной деятельности.

1.2 Задачи дисциплины:

научить основным практическим приемам и правилам научно-исследовательских работ в области техносферной безопасности, экологии, химической технологии. привить навыки планирования, выполнения и анализа результатов экспериментальных исследований.

1.3 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Предварительная подготовка предполагает создание основы для формирования компетенций, указанных в п. 2, при изучении дисциплин:

Экономика и менеджмент безопасности

Информационные технологии в сфере безопасности

Управление рисками, системный анализ и моделирование

Экологическая химия

Энерго- и ресурсосберегающие процессы в защите окружающей среды

Организация научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ

Современные проблемы науки в области защиты окружающей среды

Учебная практика (ознакомительная практика)

2 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

ПК-1: Способен проводить экологический анализ проектов расширения, реконструкции, модернизации действующих производств, создаваемых новых технологий и оборудования в организации

Знать: методы проведения научно-исследовательских работ, основные методики защиты окружающей среды.

Уметь: использовать информационные технологии для изучения новейших доступных технологий.

Владеть: навыками анализа передового опыта в области защиты окружающей среды.

ПК-2: Способен устанавливать причины и последствия аварийных выбросов и сбросов загрязняющих веществ в окружающую среду, подготавливать предложения по предупреждению негативных последствий.

Знать: методы проведения научно-исследовательских работ по прогнозированию аварийных ситуаций техногенного характера и оценки их последствий.

Уметь: использовать статистические методы для оценки рисков и возможного ущерба.

Владеть: навыками анализа передового опыта ликвидации негативных последствий техногенных аварий и катастроф.

ПК-3: Способен анализировать среду организации

Знать: методы выбора существенных факторов, влияющих на объект исследования и его свойства, сбора данных об объекте.

Уметь: выбирать статистические методы оценки взаимосвязи и взаимовлияния существенных факторов на основе обработки собранных об объекте данных.

Владеть: навыками использования доступных программных продуктов для обработки результатов научных исследований.

3 РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

| Наименование и содержание разделов, тем и учебных занятий | Семестр (курс для ЗАО) | Контактная работа | | СР (часы) | Инновац. формы занятий | Форма текущего контроля |
|---|---------------------------|-------------------|----------------|--------------|------------------------------|-------------------------------|
| | | Пр. (часы) | Лаб. (часы) | | | |
| Раздел 1. Работа с источниками научно-технической информации и составление литературного обзора по теме магистерской диссертации | 3 | | | | | С,Р |
| Тема 1. Изучение состояния проблемы в области защиты окружающей среды на основе поиска и анализа отечественных и зарубежных научных источников. Практическое занятие "Информационный поиск в сетевых ресурсах" | | 4 | | 6,75 | НИ | |
| Тема 2. Анализ патентной информации по предполагаемой теме исследования. Практическое занятие "Использование электронных ресурсов Роспатента" | | 4 | | 6 | | |
| Тема 3. Постановка задачи научного исследования. Определение объектов, целей и задач исследования. Практическое занятие "Выбор и обоснование темы исследовательской работы". | | 2 | | 4 | | |
| Тема 4. Написание аналитического обзора. Практическое занятие "Рекомендации по формированию литературного обзора" | | 3 | | 9 | | |
| Раздел 2. Выбор методик и оборудования для реализации плана исследования | | | | | | Д,С |
| Тема 5. Изучение опыта работы с близкими по свойствам объектами, спецификой подготовки и условиями проведения эксперимента. Практическое занятие "Порядок организации работ в лаборатории. Основы безопасной работы с объектами исследования и приборами". | | 4 | | 4 | | |
| Тема 6. Изучение возможностей доступного оборудования для проведения исследований по выбранной теме. Лабораторные занятия "Анализ применимости оборудования к проведению работ. Сравнение результатов". | | | 17 | 8 | НИ | |
| Итого в семестре (на курсе для ЗАО) | | 17 | 17 | 37,75 | | |
| Консультации и промежуточная аттестация (Зачет) | | 0,25 | | | | |
| Раздел 3. Проведение эксперимента и обработка его результатов | 4 | | | | | С |
| Тема 7. Планирование эксперимента с определением потребности в ресурсах Практическое занятие "Оптимизация плана экспериментальных работ". | | 3 | | 5 | | |

| | | | | | |
|--|------|----|-------|----|--------|
| Тема 8. Выполнение программы эксперимента в соответствии с выбранной темой. Оформление результатов исследований в виде таблиц и графических иллюстраций. Лабораторные занятия "Проведение экспериментальных исследований". | | 17 | 13,75 | | |
| Тема 9. Обработка результатов эксперимента с получением математических моделей процессов. Оценка достоверности полученных результатов. Практические занятия "Применение доступных программных пакетов для обработки экспериментальных данных". | 4 | | 7 | НИ | |
| Тема 10. Анализ полученных данных. Описание проведенных экспериментальных работ. Разработка практических предложение. Практическое занятие "Интерпретация экспериментальных данных". | 2 | | 10 | НИ | |
| Раздел 4. Представление полученных результатов | | | | | |
| Тема 11. Подготовка доклада о результатах исследования. Практические занятия "Принципы построения и сопровождения научного доклада" | 2 | | 6 | Т | |
| Тема 12. Подготовка презентации к докладу. Практические занятия "Общие рекомендации по визуальному представлению научных данных. Структура и дизайн презентации". | 2 | | 6 | Т | |
| Тема 13. Подготовка публикаций по теме исследования. Практические занятия "Типовые требования к научным статьям, тезисам докладов". | 2 | | 16 | Т | С,Пр,Д |
| Тема 14. Публичное представление результатов магистерской диссертации на семинаре, научной конференции. Оформление результатов НИР в виде отчета. Практическое занятие "Нормативные требования к оформлению отчетов о НИР". | 2 | | 10 | НИ | |
| Итого в семестре (на курсе для ЗАО) | 17 | 17 | 73,75 | | |
| Консультации и промежуточная аттестация (Зачет) | 0,25 | | | | |
| Всего контактная работа и СР по дисциплине | 68,5 | | 111,5 | | |

4 КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Курсовое проектирование учебным планом не предусмотрено

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

5.1 Описание показателей, критериев и системы оценивания результатов обучения

5.1.1 Показатели оценивания

| Код компетенции | Показатели оценивания результатов обучения | Наименование оценочного средства |
|-----------------|--|----------------------------------|
|-----------------|--|----------------------------------|

| | | |
|------|--|--|
| ПК-1 | Излагает методологию научно-исследовательской работы и основные методы защиты окружающей среды и обеспечения экологической безопасности. Использует информационные технологии при выборе наилучших доступных технологий для защиты окружающей среды. Применяет передовые методы защиты окружающей среды. | Вопросы для устного собеседования. Отчет о научно-исследовательской работе. |
| ПК-3 | Анализирует последствия техногенных аварий. Оценивает различные методы прогнозирования техногенных рисков. Выбирает наиболее эффективные способы ликвидации последствий техногенных аварий и катастроф. | Вопросы для устного собеседования. Отчет о научно-исследовательской работе. |
| ПК-2 | описывает методы сбора данных об объекте исследования и ключевые факторы управления объектом. оценивает взаимосвязи в массиве данных об объекте исследования статистическими методами. уверенно пользуется основными программными продуктами для интерпретации результатов научных исследований. | Вопросы для устного собеседования. Отчет о научно-исследовательской работе. |

5.1.2 Система и критерии оценивания

| Шкала оценивания | Критерии оценивания сформированности компетенций | |
|------------------|--|-------------------|
| | Устное собеседование | Письменная работа |
| Зачтено | Ответ полный, основанный на проработке всех обязательных источников информации. При ответе на вопросы, предлагаемые на зачете, возможны несущественные ошибки. | |
| Не зачтено | Непонимание заданного вопроса или допущены существенные ошибки в ответе на вопросы преподавателя. | |

5.2 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

5.2.1 Перечень контрольных вопросов

| № п/п | Формулировки вопросов |
|-----------|---|
| Семестр 3 | |
| 1 | Текущее фиксирование хода и результатов проводимых экспериментов. |
| 2 | Выявление потребности в проведении научно-исследовательской работы и обоснование ее актуальности. |
| 3 | Научная новизна проводимых исследований. |
| 4 | Практическая значимость проводимых исследований. |
| 5 | Роль научно-технической информации при проведении НИР. |
| 6 | Проведение информационного поиска научно-технической информации, в т.ч. с использованием современных информационных технологий. |
| 7 | Проведение патентного поиска и оформление его результатов. |
| 8 | Структура аналитического обзора. |
| 9 | Формулирование целей и задач исследования. |
| 10 | Составление плана исследований. |
| Семестр 4 | |
| 11 | Выбор методов, методик и аппаратного обеспечения проведения научного исследования. |
| 12 | Методы планирования экспериментальных работ. |
| 13 | Современные инструментальные методы исследования и их выбор. |
| 14 | Способы обработки экспериментальных результатов. |
| 15 | Оценка достоверности полученных экспериментальных результатов. |
| 16 | Расчет погрешности и неопределенности полученных результатов исследований. |
| 17 | Общие принципы составления отчета по экспериментальной работе. |
| 18 | Структура отчета по НИР на основании нормативных документов. |
| 19 | Формирование списка информационных источников для отчета по НИР. |
| 20 | Виды и формы отчетов по НИР на основании нормативных документов. |
| 21 | Разработка рекомендаций по использованию результатов НИР. |
| 22 | Табличное представление экспериментальных данных. |

| | |
|----|--|
| 23 | Графическое представление экспериментальных данных. |
| 24 | Формулирование выводов по экспериментальной работе. Соотнесение задач и выводов. |
| 25 | Анализ перспектив дальнейших исследований. |
| 26 | Подготовка устного доклада по результатам НИР. |
| 27 | Структура и дизайн презентации по результатам НИР. |
| 28 | Подготовка презентации экспериментальных работ с использованием современной техники. |
| 29 | Особенности представления экспериментальных работ на конференциях разного уровня. |
| 30 | Виды докладов на конференциях (устные, стендовые) и подготовка к ним. |
| 31 | Виды научных журналов для опубликования результатов НИР. |
| 32 | Подготовка публикации в рецензируемый научный журнал. |

5.2.2 Типовые тестовые задания

Не предусмотрено.

5.2.3 Типовые практико-ориентированные задания (задачи, кейсы)

1. Для проблемы, близкой к теме научного исследования магистранта, провести информационный поиск на доступных сетевых ресурсах, включая базы данных РИНЦ, электронных библиотек, патентов.

2. Для заданного уравнения, аппроксимирующего экспериментальные данные, определить пригодные методы оценки коэффициентов и программные продукты для их реализации (линейная и нелинейная регрессия общего вида, оптимизационные методы и пр.). Предложить подходы к оценке погрешности аппроксимации.

3. По полученным результатам собственных исследований подготовить научное сообщение, сопровождаемое презентацией, для выступления в рамках научно-практического семинара или конференции.

5.3 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, владений (навыков и (или) практического опыта деятельности)

5.3.1 Условия допуска обучающегося к промежуточной аттестации и порядок ликвидации академической задолженности

Проведение промежуточной аттестации регламентировано локальным нормативным актом СПбГУПТД «Положение о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся»

5.3.2 Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Устная Письменная Компьютерное тестирование Иная

5.3.3 Особенности проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Отчет о научно-исследовательской работе является основным документом, характеризующим работу обучающегося. Структурными элементами отчета являются: титульный лист; реферат; содержание; обозначения и сокращения; введение; основная часть; заключение; список использованных источников; приложения.

Отчет должен быть подготовлен индивидуально в соответствии с ГОСТ 7.32–2001 «Отчет о научно-исследовательской работе». Объем отчета от 20 стр. компьютерного текста.

Отчет должен быть подписан магистрантом и руководителем научной работы.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1 Учебная литература

| Автор | Заглавие | Издательство | Год издания | Ссылка |
|--|--|---|-------------|---|
| 6.1.1 Основная учебная литература | | | | |
| Сагдеев, Д. И. | Основы научных исследований, организация и планирование эксперимента | Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет | 2016 | https://www.iprbooks.hop.ru/79455.html |
| Горлов, Н. И., Деревяшкин, В. М., Елистратова, И. Б. | Основы научных исследований | Новосибирск: Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики | 2019 | https://www.iprbooks.hop.ru/102129.html |
| Багров И. В., Бусыгин Н. Ю. | Надежность технических систем и техногенный риск | СПб.: СПбГУПТД | 2017 | http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2017125 |

| | | | | |
|--|---|--|------|---|
| Панов В. П., Бусыгин Н. Ю. | Инженерная защита окружающей среды | СПб.: СПбГУПТД | 2014 | http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2049 |
| Криштафович В. И., Криштафович Д. В., Еремеева Н. В. | Физико-химические методы исследования | Москва: Дашков и К | 2015 | https://ibooks.ru/reading.php?short=1&productid=342632 |
| Апарнев, А. И., Казакова, А. А., Александрова, Т. П. | Аналитическая химия и физико-химические методы анализа | Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет | 2018 | https://www.iprbooks.hop.ru/91180.html |
| Витковская Р. Ф., Петров А. Н. | Техника и технология защиты окружающей среды. Биологическая очистка сточных вод | СПб.: СПбГУПТД | 2018 | http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2018231 |
| Бусыгин Н. Ю. | Моделирование процессов защиты окружающей среды | СПб.: СПбГУПТД | 2019 | http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2019174 |
| Дрегуло А. М., Витковская Р. Ф. | Мониторинг и экспертиза безопасности. Организация деятельности по природопользованию на предприятии | СПб.: СПбГУПТД | 2017 | http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=201798 |
| Дрегуло, А. М., Витковская, Р. Ф. | Мониторинг и экспертиза безопасности. Организация деятельности по природопользованию на предприятии | Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна | 2017 | http://www.iprbookshop.ru/102529.html |
| Витковская, Р. Ф., Петров, А. Н. | Техника и технология защиты окружающей среды. Биологическая очистка сточных вод | Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна | 2018 | http://www.iprbookshop.ru/102567.html |
| Бусыгин Н. Ю. | Методы и средства автоматизированных расчетов в экологии. Решение задач в среде Mathcad | СПб.: СПбГУПТД | 2014 | http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2178 |
| Витковская Р. Ф., Пушнов А. С. | Процессы и аппараты химических технологий. Теория и практика насадочных аппаратов | Санкт-Петербург: СПбГУПТД | 2020 | http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=202011 |
| 6.1.2 Дополнительная учебная литература | | | | |
| Кулибаба, В. В., Дрегуло, А. М., Витковская, Р. Ф., Питулько, В. М. | Экономика и менеджмент безопасности. Прошлый экологический ущерб | Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна | 2017 | https://www.iprbooks.hop.ru/102595.html |
| Герке, Л. Н., Князева, А. В., Грачев, А. Н., Гильфанов, М. Ф., Хасаншин, Р. Р. | Основы научных исследований | Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет | 2018 | https://www.iprbooks.hop.ru/100578.html |
| Беренгартен М. Г., Витковская Р. Ф., Городилов А. А., Пушнов А. С. | Процессы и аппараты защиты окружающей среды. Насадочные скрубберы для контактного теплообмена | СПб.: СПбГУПТД | 2014 | http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2050 |
| Александрова, Т. П., Апарнев, А. И., Казакова, А. А. | Аналитическая химия и физико-химические методы анализа | Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет | 2016 | http://www.iprbookshop.ru/91321.html |

6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационно-справочных систем

Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам. [Электронный ресурс]. URL: <http://window.edu.ru/catalog>

Портал для официального опубликования стандартов Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии [Электронный ресурс]. URL: <http://standard.gost.ru/wps/portal/>

Официальный интернет-портал правовой информации (федеральная государственная информационная система) [Электронный ресурс]. URL: <http://pravo.gov.ru>

Электронно-библиотечная система IPRbooks [Электронный ресурс]. URL: <http://www.iprbookshop.ru/>

Ресурс Росстандарта по наилучшим доступным технологиям
<https://www.rst.gov.ru/portal/gost/home/activity/NDT>

6.3 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

Microsoft Windows 10 Pro

OfficeStd 2016 RUS OLP NL Acdmс

Mathcad Education – University Edition Term

Эколог, ПДВ – Эколог, Котельные, АТП – Эколог

6.4 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Лаборатория инструментальных методов анализа, которая оснащена приборами: спектрофотометры СФ-2000, ИК Фурье ФСМ-1201; Спектроскан МАКС-GV; жидкостный хроматограф ЦВЕТ-4000; анализатор углерода ТОПАЗ С (все приборы с компьютерным управлением); лабораторные стенды.

| Аудитория | Оснащение |
|--------------------|---|
| Компьютерный класс | Мультимедийное оборудование, компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду |
| Учебная аудитория | Специализированная мебель, доска |