

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г.ШУХОВА»**
(БГТУ им. В.Г. Шухова)

СОГЛАСОВАНО
Директор института
магистратуры

Ярмоленко И.В.
«15» мая 2021 г.



УТВЕРЖДАЮ
Директор химико-технологического
института

Ястребинский Р.Н.
«15» мая 2021 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины (модуля)

Научно-исследовательская работа в семестре

направление подготовки (специальность):

20.04.02 Природообустройство и водопользование

Направленность программы (профиль, специализация):

Водопользование и очистка сточных вод жилищно-коммунального
хозяйства и промышленных предприятий

Квалификация

Магистр

Форма обучения


очная

Институт: химико-технологический
Кафедра промышленной экологии


Белгород 2021

Рабочая программа составлена на основании требований:


- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – магистратура по направлению подготовки 20.04.02 Природообустройство и водопользование, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 26 мая 2020 года № 686
- учебного плана, утвержденного ученым советом БГТУ им. В.Г. Шухова в 2021 году.

Составитель: канд. техн. наук, доц.  (Т.А. Василенко)

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры Промышленной экологии «13» мая 2021 г., протокол № 10

Заведующий кафедрой: д-р техн. наук, проф.  (С.В. Свергузова)

Рабочая программа согласована с выпускающей кафедрой:
Промышленной экологии

Заведующий кафедрой: д-р техн. наук, проф.  (С.В. Свергузова)
«14» мая 2021 г.

Рабочая программа одобрена методической комиссией химико-технологического института

«15» мая 2021 г., протокол № 9

Председатель канд. техн. наук, доц.  (Л.А. Порожнюк)

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

| Категория (группа) компетенций | Код и наименование компетенции | Код и наименование индикатора достижения компетенции | Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине |
|----------------------------------|---|--|--|
| Универсальные компетенции | УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла | УК-2.1 Осуществляет планирование научного исследования, используя проектную методологию | В результате изучения раздела студент должен Знать: особенности планирования научного исследования в области природообустройства и водопользования Уметь: планировать научные исследования в области природообустройства и водопользования Владеть: навыками планирования научных исследований в области природообустройства и водопользования |
| | | УК-2.2 Формулирует на основе поставленной проблемы проектную задачу и способ её решения через реализацию проектного управления | В результате изучения раздела студент должен Знать: методы и способы формулирования проектной задачи на основе поставленной проблемы в области природообустройства и водопользования Уметь: формулировать на основе поставленной проблемы проектную задачу и способ её решения в области природообустройства и водопользования Владеть: навыками формулирования проектной задачи на основе поставленной проблемы в области природообустройства и водопользования |
| Общепрофессиональные компетенции | ОПК-1 Способен ориентироваться в проблемных ситуациях и принимать решения при управлении процессами в области природообустройства и водопользования | ОПК-1.1 Использует методы управления процессами системного анализа и исследования операций | В результате изучения раздела студент должен Знать: методы управления процессами системного анализа и исследования операций в области природообустройства и водопользования Уметь: использовать методы управления процессами системного анализа и исследования операций в области природообустройства и водопользования Владеть: навыками ориентации в проблемных ситуациях в области природообустройства и водопользования |
| | | ОПК-1.2 Применяет в практической деятельности | В результате изучения раздела студент должен Знать: методы управления |

| | | | |
|--|---|---|--|
| | | <p>методы управления процессами, системного анализа и исследования операций для выработки стратегии действий в проблемных ситуациях при управлении процессами природообустройства и водопользования</p> | <p>процессами, системного анализа и исследования операций для выработки стратегии действий в проблемных ситуациях при управлении процессами природообустройства и водопользования</p> <p>Уметь: использовать методы управления процессами, системного анализа и исследования операций для выработки стратегии действий в проблемных ситуациях при управлении процессами природообустройства и водопользования</p> <p>Владеть: навыками практической деятельности с применением методов управления процессами, системного анализа и исследования операций для выработки стратегии действий в проблемных ситуациях при управлении процессами в области природообустройства и водопользования</p> |
| | <p>ОПК-4 Способен структурировать знания и генерировать новые идеи в области природообустройства и водопользования, отстаивать их и целенаправленно реализовывать</p> | <p>ОПК-4.1 Исползует принципы и способы генерирования и реализации новых идей, структурирования знаний.</p> | <p>В результате изучения раздела студент должен</p> <p>Знать: принципы и способы генерирования и реализации новых идей, структуризации знаний в области природообустройства и водопользования</p> <p>Уметь: генерировать и реализовывать новые идеи и структурировать знания в области природообустройства и водопользования</p> <p>Владеть: навыками генерирования и реализации новых идей, структуризации знаний в области природообустройства и водопользования</p> |
| | | <p>ОПК-4.2 Применяет в практической деятельности способы генерирования и реализации новых идей, структурирования знаний.</p> | <p>В результате изучения раздела студент должен</p> <p>Знать: особенности применения в практической деятельности способов генерирования и реализации новых идей, структурирования знаний в области природообустройства и водопользования</p> <p>Уметь: применять в практической деятельности в области природообустройства и водопользования способы генерирования и реализации</p> |

| | | | |
|--|--|--|---|
| | | | новых идей, структурирования знаний. Владеть: навыками применения в практической деятельности в области природообустройства способов генерирования и реализации новых идей, структурирования знаний |
|--|--|--|---|

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1. Компетенция УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

| Стадия | Наименования дисциплины |
|--------|---|
| 1 | Методология научного познания |
| 2 | Социальная инженерия |
| 3 | Экологическое нормирование и природоохранная отчетность |
| 4 | Научно-исследовательская работа в семестре |
| 5 | Научные основы очистки воды |
| 6 | Проектное обучение |

2. Компетенция ОПК-1 Способен ориентироваться в проблемных ситуациях и принимать решения при управлении процессами в области природообустройства и водопользования

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

| Стадия | Наименования дисциплины |
|--------|---|
| 1 | Экологический менеджмент и аудит |
| 2 | Мониторинг природных объектов с техногенной нагрузкой |
| 3 | Научно-исследовательская работа в семестре |
| 4 | Учебная ознакомительная практика |

3. Компетенция ОПК-4 Способен структурировать знания и генерировать новые идеи в области природообустройства и водопользования, отстаивать их и целенаправленно реализовывать

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

| Стадия | Наименования дисциплины |
|--------|--|
| 1 | Геосистемы природных и техногенных комплексов |
| 2 | Научно-исследовательская работа в семестре |
| 3 | Производственная научно-исследовательская работа |

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 19 зач. единиц, 684 часа.

Форма промежуточной аттестации – дифференцированный зачет

| Вид учебной работы | Всего часов | Семестр № 1 | Семестр № 2 | Семестр № 3 |
|---|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Общая трудоемкость дисциплины, час | 684 | | | |
| Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.: | 153 | 51 | 51 | 51 |
| лекции | | | | |
| лабораторные | 102 | 34 | 34 | 34 |
| практические | 51 | 17 | 17 | 17 |
| групповые консультации в период теоретического обучения и промежуточной аттестации | | | | |
| Самостоятельная работа студентов, включая индивидуальные и групповые консультации, в том числе: | 531 | 177 | 177 | 177 |
| Курсовой проект | | | | |
| Курсовая работа | | | | |
| Расчетно-графическое задание | | | | |
| Индивидуальное домашнее задание | | | | |
| Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям (лекции, практические занятия, лабораторные занятия) | 531 | 177 | 177 | 177 |
| Дифференцированный зачет | | | | |

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Наименование тем, их содержание и объем

Курс 1 Семестр 1

| № п/п | Наименование раздела (краткое содержание) | Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час | | | |
|---|---|---|----------------------|----------------------|--|
| | | Лекции | Практические занятия | Лабораторные занятия | Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям |
| 1. Изучение методологии научных исследований, выбор темы НИР | | | | | |
| | Определение темы, обоснование ее актуальности и обсуждение с научным руководителем; получение задания на выполнение магистерской диссертации от научного руководителя; составление предварительного и развернутого планов исследования, согласование их с руководителем | | 8 | 17 | 88 |
| 2. Составление литературного обзора по теме исследования. | | | | | |
| | Выработка цели и задач магистерской диссертации; изучение опыта рассмотрения выбранной проблемы, состояния дел по исследуемой проблематике; анализ литературы по избранной проблеме, знакомство с фактическими и статистическими материалами | | 9 | 17 | 89 |
| ВСЕГО | | | 17 | 34 | 177 |

Курс 1 Семестр 2

| № п/п | Наименование раздела (краткое содержание) | Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час | | | |
|--|---|---|----------------------|----------------------|--|
| | | Лекции | Практические занятия | Лабораторные занятия | Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям |
| 3. Изучение методов исследования и обработки эксперимента, применяемых при решении проблем в области природообустройства и водопользования. | | | | | |
| | Сбор эмпирического материала, подготовка и проведение констатирующего эксперимента с целью получения представления о состоянии исследуемого предмета | | 8 | 17 | 88 |
| 4. Проведение экспериментальных исследований | | | | | |
| | Обработка и анализ полученной информации с применением современных программных средств и методов математической статистики; выявление связей, отношений и корреляций; проведение экспериментальной работы или разработка и обоснование рекомендатель- | | 9 | 17 | 89 |

| | | | | | |
|--|---|-------|----|----|-----|
| | ной части в виде описания путей и условий, программ, технологий, методов решения заявленной проблемы. | | | | |
| | | ВСЕГО | 17 | 34 | 177 |

Курс 2 Семестр 3

| № п/п | Наименование раздела (краткое содержание) | Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час | | | |
|--|---|---|----------------------|----------------------|--|
| | | Лекции | Практические занятия | Лабораторные занятия | Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям |
| 5. Участие в конкурсах научно-исследовательских работ и конференциях различного уровня с докладами, публикация статей по результатам НИР | | | | | |
| | Обобщение собранного материала, формулировка выводов и выработка рекомендаций по использованию результатов работы; участие в конкурсах научно-исследовательских работ и конференциях различного уровня с докладами, публикация статей по результатам НИР. | | 8 | 17 | 88 |
| 6. Оформление и защита НИР | | | | | |
| | Оформление текста в соответствии с требованиями, предъявляемыми к магистерским диссертациям, литературное оформление работы; ознакомление руководителя с содержанием работы и его доработка с учетом замечаний и предложений руководителя | | 9 | 17 | 89 |
| | | ВСЕГО | 17 | 34 | 177 |
| | | ИТОГО | 51 | 102 | 531 |

4.2. Содержание практических (семинарских) занятий

| № п/п | Наименование раздела дисциплины | Тема практического (семинарского) занятия | К-во часов | Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям |
|------------|---|---|------------|--|
| Семестр №1 | | | | |
| 1 | Изучение методологии научных исследований, выбор темы НИР. Отбор учебного материала | Осуществление научно-исследовательских работ в рамках научной темы кафедры (сбор, анализ научно-теоретического материала, сбор эмпирических данных, интерпретация экспериментальных и эмпирических данных). | 8 | 10 |
| 2 | Составление литературного обзора по теме исследования | Работа с научной, периодической литературой. Патентный поиск. | 9 | 11 |
| | | ИТОГО: | 17 | 21 |

| Семестр № 2 | | | | |
|-------------|--|--|----|----|
| 3 | Изучение методов исследования и обработки эксперимента, применяемых при решении проблем в области природообустройства и водопользования. | Изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку в рамках НИР. Работа с научной, периодической литературой. Патентный поиск | 8 | 10 |
| 4 | Проведение экспериментальных исследований | Работа с научной, периодической литературой. Изучение методик и методов экспериментальных исследований | 9 | 11 |
| ИТОГО: | | | 17 | 21 |
| Семестр № 3 | | | | |
| 5 | Участие в конкурсах научно-исследовательских работ и конференциях различного уровня с докладами, публикация статей по результатам НИР | Написание тезисов докладов и статей, докладов на конференции. Работа с научной, периодической литературой. Патентный поиск | 8 | 10 |
| 6 | Оформление и защита НИР | Оформление НИР и сопроводительных документов | 9 | 11 |
| ИТОГО: | | | 17 | 21 |
| ВСЕГО: | | | 51 | 63 |

4.3. Содержание лабораторных занятий

| № п/п | Наименование раздела дисциплины | Тема практического (семинарского) занятия | К-во часов | Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям |
|-------------|---|---|------------|--|
| Семестр №1 | | | | |
| 1 | Изучение методологии научных исследований, выбор темы НИР. Отбор учебного материала | Изучение методологии научных исследований по теме НИР | 17 | 19 |
| 2 | Составление литературного обзора по теме исследования | Подбор и апробация методов исследований | 17 | 19 |
| ИТОГО: | | | 34 | 38 |
| Семестр № 2 | | | | |
| 3 | Изучение методов исследования и обработки эксперимента, применяемых при решении проблем в области природообу- | Подготовка материалов и оборудования для проведения исследований в области природообустройства и водопользования. | 17 | 19 |

| | | | | |
|-------------|---|--|-----|-----|
| | стройства и водо-пользования. | | | |
| 4 | Проведение экспериментальных исследований | Проведение экспериментальных исследований по теме НИР | 17 | 19 |
| ИТОГО: | | | 34 | 38 |
| Семестр № 3 | | | | |
| 5 | Участие в конкурсах научно-исследовательских работ и конференциях различного уровня с докладами, публикация статей по результатам НИР | Сбор и обработка результатов эксперимента научно-исследовательской работы. | 17 | 19 |
| 6 | Оформление и защита НИР | Анализ полученных экспериментальных и других данных. Оформление результатов научных исследований, написание выводов по составленным задачам научно-исследовательской работе. | 17 | 19 |
| ИТОГО: | | | 34 | 38 |
| ВСЕГО: | | | 102 | 114 |

4.4. Содержание курсовой работы

Не предусмотрено учебным планом

4.5. Содержание расчетно-графического задания, индивидуальных домашних заданий

Не предусмотрено учебным планом

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

5.1. Реализация компетенций

1. Компетенция УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла

| Наименование индикатора достижения компетенции | Используемые средства оценивания |
|--|---|
| УК-2.1 Осуществляет планирование научного исследования, используя проектную методологию | Собеседование, отчет по лабораторным и практическим работам, дифференцированный зачет |
| УК-2.2 Формулирует на основе поставленной проблемы проектную задачу и способ её решения через реализацию проектного управления | Собеседование, отчет по лабораторным и практическим работам, дифференцированный зачет |

2. Компетенция ОПК-1 Способен ориентироваться в проблемных ситуациях и принимать решения при управлении процессами в области природообустройства и водопользования

| Наименование индикатора достижения компетенции | Используемые средства оценивания |
|---|---|
| ОПК-1.1 Использует методы управления процессами, системного анализа и исследования операций | Собеседование, отчет по лабораторным и практическим работам, дифференцированный зачет |

| | | |
|---------|--|---|
| ОПК-1.2 | Применяет в практической деятельности методы управления процессами, системного анализа и исследования операций для выработки стратегии действий в проблемных ситуациях при управлении процессами природообустройства и водопользования | Собеседование, отчет по лабораторным и практическим работам, дифференцированный зачет |
|---------|--|---|

3. Компетенция ОПК-4 Способен структурировать знания и генерировать новые идеи в области природообустройства и водопользования, отстаивать их и целенаправленно реализовывать

| Наименование индикатора достижения компетенции | Используемые средства оценивания | |
|--|---|---|
| ОПК-4.1 | Использует принципы и способы генерирования и реализации новых идей, структурирования знаний. | Собеседование, отчет по лабораторным и практическим работам, дифференцированный зачет |
| ОПК-4.2 | Применяет в практической деятельности способы генерирования и реализации новых идей, структурирования знаний. | Собеседование, отчет по лабораторным и практическим работам, дифференцированный зачет |

5.2. Типовые контрольные задания для промежуточной аттестации

5.2.1. Перечень контрольных вопросов для зачета

| | |
|-------|--|
| УК-2 | <ol style="list-style-type: none"> 1. Дать определение терминов «метод» и «методология» 2. Какова методология научного исследования? 3. Перечислите уровни методологии. 4. Методология научного познания. 5. Какова структура и поэтапное содержание НИР? 6. Особенности составления литературного обзора по теме исследования. 7. Перечислите основные средства поиска и сбора научной информации и их назначение. 8. Назовите основные методологические приемы знакомства с научной литературой, охарактеризуйте каждый из них. 9. Охарактеризуйте научно-справочный аппарат книги. 10. Особенности составления библиографии по теме магистерской диссертации. 11. Перечислите стадии процесса подготовки и проведения экспериментальных исследований. 12. Перечислите, что следует предусмотреть при разработке методики проведения эксперимента. 13. Что называется «рабочим местом» и «рабочим пространством» экспериментатора? 14. Как правильно проводить эксперимент? 15. Перечислите факторы, которые могут влиять на ход и качество эксперимента. |
| ОПК-1 | <ol style="list-style-type: none"> 16. Какие виды эксперимента вам известны? 17. Назовите известные вам методы определения грубых ошибок статистического ряда. 18. Интерпретация полученных результатов в описательном и иллюстративном оформлении. 19. Корректировка плана проведения исследований. 20. Перечислите основные пункты, которых следует придерживаться при написании научного доклада или статьи. 21. Что входит в основное содержание научной работы? 22. Чем выводы по работе отличаются от заключения? |
| ОПК-4 | <ol style="list-style-type: none"> 23. Назовите наиболее распространенные способы информирования специалистов о результатах научных исследований. 24. Чем тезисы отличаются от доклада? |

- | |
|--|
| 25. В чем отличие стендового доклада от обычного? 26. Раскройте особенности подготовки к защите научных работ. 27. В чем заключается подготовка текста выступления на защите научной работы? 28. Каковы требования к оформлению магистерской диссертации? |
|--|

Промежуточная аттестация осуществляется в конце семестра после завершения изучения дисциплины в форме **дифференцированного зачета** и является итоговым оценочным средством учебных достижений студента. Для подготовки к ответу на вопросы, которые студенту достаются случайным образом, отводится время в пределах 30 минут, если зачет проводится в устной форме или в течение 2 академических часов, если экзамен проводится в письменной форме. Форма проведения зачета, устная или письменная, устанавливается преподавателем. После ответа на теоретические вопросы, преподаватель может задать дополнительные вопросы с целью уточнения сформированности компетенции. Вопросы к зачету находятся в открытом для студентов доступе.

5.2.2. Перечень контрольных материалов для защиты курсового проекта/ курсовой работы

Не предусмотрено учебным планом

5.3. Типовые контрольные задания (материалы) для текущего контроля в семестре

Текущий контроль осуществляется в течение семестра в форме собеседования, отчета по лабораторным работам.

Примеры вопросов.

УК-2

1. В чем состояли исследования, проведенные в течение семестра?
2. На каком оборудовании производились исследования?
3. Какие методики были выбраны для эксперимента и почему?

ОПК-1

4. Как готовить реактивы для проведения исследований по НИР?
5. Каким образом производилась разработка программы исследований?

ОПК-4

6. Каким образом производилась постановка экспериментов?
7. Какие выводы сформулированы по итогам проведенных исследований?

Оформление отчета по лабораторным работам

Отчетность составляется студентом на основании данных, полученных в течение семестра. Данная работа предполагает проведение научных исследований конкретным студентом и оформляется в соответствии с привлечением современных средств редактирования и печати.

Отчет по практике включает в себя следующие разделы: 1) содержание; 2) вступительная часть (характеристика целей, задач, предмета и объекта исследования, формулировка гипотезы и пр.); 3) теоретическая часть (в случае проведения теоретических исследований) или практическая часть (в случае проведения практических исследований), оформленную в виде, таблиц, схем, графиков и диаграмм; 4) выводы, отражающие итоги проделанной работы; 5) список использованной литературы (основной, дополнительной, интернет-ресурсов).

Составляя отчет, студент обязан уделить большое внимание достоверности полученных результатов, их группировке и грамотному анализу.

Преподаватель совместно со студентом проводят оценку полученных результатов, а также формулируют цели для дальнейшего исследования в течение следующего семестра.

Отчет оформляется согласно ГОСТ Р 2.105-2019 на листах формата А4 ГОСТ 9327-60. Отчет по итогам практики объемом 20-35 страниц текста с приложением необходимых иллюстраций в виде схем, чертежей, фотографий. Отчёт по практике должен содержать титульный лист, оглавление, введение, основную часть, раздел по индивидуальному заданию, выводы, список использованных источников, приложения.

Отчет выполняется в текстовом редакторе MSWord 2003 и выше. Шрифт Times New Roman (Сур), 14 кегль, межстрочный интервал полуторный, абзацный отступ – 1,25 см; автоматический перенос слов; выравнивание – по ширине. Используемый размер бумаги А4, формат набора 165 × 252 мм (параметры по-лосы: верхнее поле – 20 мм; нижнее – 25; левое – 30; правое – 15).

Текст отчёта делят на разделы, подразделы, пункты. Заголовки соответствующих структурных частей оформляют крупным шрифтом на отдельной строке.

5.4. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При промежуточной аттестации в форме дифференцированного зачета используется следующая шкала оценивания: 2 – неудовлетворительно, 3 – удовлетворительно, 4 – хорошо, 5 – отлично.

Критериями оценивания достижений показателей являются:

| Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине | Критерий оценивания |
|--|--|
| Знания | Особенности планирования научного исследования в области природообустройства и водопользования |
| | Методы и способы формулирования проектной задачи на основе поставленной проблемы в области природообустройства и водопользования |
| | Методы управления процессами системного анализа и исследования операций в области природообустройства и водопользования |
| | Принципы, способы и особенности их применения для генерирования и реализации новых идей, структуризации знаний в области природообустройства и водопользования |
| Умения | Планировать научные исследования в области природообустройства и водопользования |
| | Формулировать на основе поставленной проблемы проектную задачу и способ её решения в области природообустройства и водопользования |
| | Использовать методы управления процессами системного анализа и исследования операций в области природообустройства и водопользования |
| | Генерировать и реализовывать новые идеи и структурировать знания в области природообустройства и водопользования |
| Навыки | Планирования научных исследований и формулирования проектной задачи в области природообустройства и водопользования |
| | Ориентации в проблемных ситуациях в области природообустройства и водопользования |
| | Применения в практической деятельности в области природообустройства способов генерирования и реализации новых идей, структурирования знаний |
| | Представляет полученные результаты посредством составления отчетов, оформления записей, пояснительных записок, отчетов. |

Оценка преподавателем выставляется интегрально с учётом всех показателей и критериев оценивания.

| | | | | |
|--|---|--|--|--|
| | | ошибки | значительные ошибки | |
| Формулировать на основе поставленной проблемы проектную задачу и способ её решения в области природообустройства и водопользования | Не умеет Формулировать на основе поставленной проблемы проектную задачу и способ её решения в области природообустройства и водопользования | Умеет формулировать на основе поставленной проблемы проектную задачу и способ её решения в области природообустройства и водопользования, но допускает значительные ошибки | Умеет формулировать на основе поставленной проблемы проектную задачу и способ её решения в области природообустройства и водопользования, но допускает незначительные ошибки | В полном объеме умеет формулировать на основе поставленной проблемы проектную задачу и способ её решения в области природообустройства и водопользования |
| Использовать методы управления процессами системного анализа и исследования операций в области природообустройства и водопользования | Не умеет использовать методы управления процессами системного анализа и исследования операций в области природообустройства и водопользования | Умеет использовать методы управления процессами системного анализа и исследования операций в области природообустройства и водопользования, но допускает значительные ошибки | Умеет использовать методы управления процессами системного анализа и исследования операций в области природообустройства и водопользования, но допускает незначительные ошибки | В полном объеме умеет использовать методы управления процессами системного анализа и исследования операций в области природообустройства и водопользования |
| Генерировать и реализовывать новые идеи и структурировать знания в области природообустройства и водопользования | Не умеет генерировать и реализовывать новые идеи и структурировать знания в области природообустройства и водопользования | Умеет генерировать и реализовывать новые идеи и структурировать знания в области природообустройства и водопользования, но допускает значительные ошибки | Умеет генерировать и реализовывать новые идеи и структурировать знания в области природообустройства и водопользования, но допускает незначительные ошибки | В полном объеме умеет генерировать и реализовывать новые идеи и структурировать знания в области природообустройства и водопользования |

Оценка сформированности компетенций по показателю Навыки.

| Критерий | Уровень освоения и оценка | | | |
|---|--|--|--|---|
| | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Планирования научных исследований и формулирования проектной задачи в области природообустройства и водопользования | Не владеет навыком планирования научных исследований и формулирования проектной задачи в области природообустройства и водопользования | Неуверенно владеет навыком планирования научных исследований и формулирования проектной задачи в области природообустройства и водопользования | Владеет навыком планирования научных исследований и формулирования проектной задачи в области природообустройства и водопользования, но допускает ошибки | В полном объеме владеет навыком планирования научных исследований и формулирования проектной задачи в области природообустройства и водопользования |
| Ориентации в проблемных ситуациях в области природообустройства и водопользования | Не владеет навыком ориентации в проблемных ситуациях в области природообустрой- | Неуверенно владеет навыком ориентации в проблемных ситуациях в области природообу- | Владеет навыком ориентации в проблемных ситуациях в области природообу- | В полном объеме владеет навыком ориентации в проблемных ситуациях в области природообу- |

| | | | | |
|--|---|---|---|--|
| | ства и водопользования | стройства и водопользования | стройства и водопользования, но допускает ошибки | стройства и водопользования |
| Применения в практической деятельности в области природообустройства способов генерирования и реализации новых идей, структурирования знаний | Не владеет навыком применения в практической деятельности в области природообустройства способов генерирования и реализации новых идей, структурирования знаний | Неуверенно владеет навыком применения в практической деятельности в области природообустройства способов генерирования и реализации новых идей, структурирования знаний | Владеет навыком применения в практической деятельности в области природообустройства способов генерирования и реализации новых идей, структурирования знаний, но допускает ошибки | В полном объеме владеет навыком применения в практической деятельности в области природообустройства способов генерирования и реализации новых идей, структурирования знаний |
| Представляет полученные результаты посредством составления отчетов, оформления записей, пояснительных записок, отчетов. | Не владеет навыками представления полученных результатов посредством составления отчетов, оформления записей, пояснительных записок, отчетов | Владеет некоторыми навыками представления полученных результатов посредством составления отчетов, оформления записей, пояснительных записок, отчетов | Владеет навыками представления полученных результатов посредством составления отчетов, оформления записей, пояснительных записок, отчетов, но допускает небрежность | В полной мере владеет навыками представления полученных результатов посредством составления отчетов, оформления записей, пояснительных записок, отчетов |

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

6.1. Материально-техническое обеспечение

| № | Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы | Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы |
|---|---|--|
| 1 | Учебная аудитория для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля, самостоятельной работы | Специализированная мебель. Мультимедийный проектор, переносной экран, ноутбук |
| 2 | Зал электронных ресурсов, здание библиотеки | Специализированная мебель, компьютерная техника подключенная к сети «Интернет» и имеющая доступ в электронную информационно-образовательную среду. |
| 3 | Читальный зал учебной литературы, здание библиотеки | Специализированная мебель, компьютерная техника подключенная к сети «Интернет» и имеющая доступ в электронную информационно-образовательную среду. |
| 4 | Методический кабинет | Специализированная мебель; мультимедийный проектор, переносной экран, ноутбук |
| 5 | Учебная лаборатория для проведения лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля | Специализированная мебель, аквадистиллятор мед., весы ВЛ-120, 1 кл, весы SK-10000WP, дробилка трехвалковая, анализатор «Эксперт 001», иономер И-500 базовый, иономер лабораторный И-160, колбонагреватель ES-4100-3, мешалка ES-6120, мешалка MP-25, печь муфельная ПМ-14М, печь муфельная LOIP LF-7/13G2, прибор КФК-2, рН-метр рН-150М, стерилизатор ВК-30, термостат, устройство перемешивающее LS-110, УГ-2, фотометр КФК-3-01, фотоэлектроколориметр АРЕL-101, центрифуга лабор. ОПН-3, |

| | | |
|---|---|--|
| | | шкаф сушильный СНОЛ-04. |
| 6 | Учебная лаборатория для проведения лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля | Весы лабораторные аналитические ВЛР-200, весы лабораторные технические ВЛКТ-500, иономер И-500, иономер И-150, нитратомер АНИОН 4101, стерилизатор воздушный ГП-20, баня водяная ЛВ-8, центрифуга лабораторная ОПн, центрифуга ЦЛС-31М, спектрофотометр СФ-46, рефрактометр УРЛ, ИРФ-454, титратор ТПР, хроматограф «Цвет-3006», анализатор «Экотест», мешалка МР-5, весы торсионные, аппарат для встряхивания, колориметр фотоэлектрический КФК-2МП, приспособление титровальное ТПР. |
| 7 | Лаборатория микробиологии и токсикологии | Бокс ламинарный микробиологический, весы аналитические, климостат Р2, микроскоп Levenhuk D870T, микроскоп МБС-10, микроскоп Р-15, скоп УМ-301, микроскоп Р-11, осветитель МОЛ-ОИ 18А, осветитель ОИ-32, шкаф сушильный LF-404. |
| 8 | Центр высоких технологий БГТУ ИМ. В.Г. Шухова | <p>Коллоидно-химическое (нанотехнологическое) оборудование: Sorbi-MS прибор для измерения удельной поверхности и пористости по полной изотерме с станцией подготовки образцов SORBIPREP®; Прибор синхронного термического анализа STA 449 F1 Jupiter® фирмы NETZSCH (Германия); Лазерный анализатор Zetatrac, Microtrac (США); Дифференциальный калориметр ToniCAL модель 7338 Toni Technik Baustoffprufsysteme GmbH Gustav-Meyer-Allee (Германия); Лазерный анализатор размеров частиц ANALYSETTE 22 NanoTec plus; Твердомер Nexus 4000 по Виккерсу, Кнупу, Бринеллю; KRUSSDSA30, прибор для измерения краевого угла смачивания; Прибор синхронного термического анализа STA 449 F1 Jupiter® фирмы NETZSCH (Германия).</p> <p>Пробоподготовка: планетарная мономельница PULVERISETTE 6 classic line; Шаровая планетарная мельница Retsch PM-100 Германия; Лабораторный смеситель (бегуны) тип LM-2e, фирма Morek Multiserw (Польша).</p> <p>Печи автоклавы: Автоклав высокого давления для тестирования постоянства объема призм раствора, Testing (Германия); Автоклав с регулятором температуры Рантерм RX-22; Лабораторный автоклав с регулятором температуры рантерм RX- 22; Высокотемпературная микроволновая печь; Электропечь сопротивления ТК. 16.1750 ДМ.К.1Ф. Термокерамика. Россия.</p> <p>Микробиологические исследования: Сухожаровой шкаф 115 л, до 220С, RE 115, с естественной вентиляцией, redLINE by Binder; Счетчик колоний автоматический Scan 500, цветная видеокамера, в комплекте с компьютером и ПО, Interscience (Франция); Автоклав вертикальный автоматический MLS-2420U Sanyo Япония; Шейкер-инкубатор ES-20 в комплекте с платформами, BioSan Латвия; Термостат RI</p> |

| | | |
|--|--|---|
| | | <p>115 с естественной вентиляцией redLINE by Binder; Медицинский (фармацевтический) холодильник/морозильник MPR-414F Sanyo Япония; Жидкостный термостат BT20-3.</p> <p>Климатическое оборудование: Климатическая камера ПКА; Морозильная камера горизонтальная GFL -6341.</p> <p>Микроскопы: Сканирующий электронный микроскоп высокого разрешения TESCAN MIRA 3 LMU; Универсальный оптический исследовательский микроскоп NU-2 (Karl Zeiss) (Германия); Поляризационный микроскоп ПОЛАМ Р-312; Микротвердомер ПМТ-3; Микроскоп Биолам И ЛОМО (Россия); Универсальный микроскоп НЕОФЛОТ 32 (Karl Zeiss, Jena) (Германия);</p> <p>Спектральный анализ: Спектрометр эмиссионный «СПАС-02»; Рентгенофлуоресцентный спектрометр серии ARL 9900 Workstation со встроенной системой дифракции; РЖ-спектрометр VERTEX 70; УВИ-спектрофотометр «СФ-56», Россия; Рентгеновский дифрактометр ARL X'TRA. Thermo Fisher Scientific; Дифрактометр рентгеновский ДРОП1-3М; Спектрофотометр LEKI SS1207.</p> |
|--|--|---|

6.2. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

| № | Перечень лицензионного программного обеспечения. | Реквизиты подтверждающего документа |
|---|---|---|
| 1 | Microsoft Windows 10 Корпоративная | Соглашение Microsoft Open Value Subscription V6328633. Соглашение действительно с 02.10.2017 по 31.10.2023). Договор поставки ПО 0326100004117000038-0003147-01 от 06.10.2017 |
| 2 | Microsoft Office Professional Plus 2016 | Соглашение Microsoft Open Value Subscription V6328633. Соглашение действительно с 02.10.2017 по 31.10.2023 |
| 3 | Kaspersky Endpoint Security «Стандартный Russian Edition» | Сублицензионный договор № 102 от 24.05.2018. Срок действия лицензии до 19.08.2020 Гражданско-правовой Договор (Контракт) № 27782 «Поставка продления права пользования (лицензии) Kaspersky Endpoint Security от 03.06.2020. Срок действия лицензии 19.08.2022г. |
| 4 | Google Chrome | Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения |
| 5 | Mozilla Firefox | Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения |

6.3. Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

1. Другов, Ю. С. Пробоподготовка в экологическом анализе: практическое руководство / Ю. С. Другов, А. А. Родин. — 6-е изд. — Москва: Лаборатория знаний, 2020. — 856 с. — ISBN 978-5-00101-787-5. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/4594.html>
2. Планирование измерений в экологическом мониторинге : учебное пособие / А. Ю. Богомолов, Д. Е. Быков, В. Н. Пыстин, Е. В. Губарь. — Самара : Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2021. — 47 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/111768.html>
3. Методические указания к выполнению научно-исследовательской работы в семестре для студентов очной и заочной форм обучения направлений подготовки: 18.04.02 – Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии и 20.04.02 – Природообустройство и водопользование [Электронный ресурс] / Сост.: С. В. Свергузова, Т. А. Василенко, А. В. Святченко. – Белгород: Изд-во БГТУ, 2018. – 20 с. – Режим доступа: <https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2018110913441152100000655445>
4. Другов, Ю. С. Мониторинг органических загрязнений природной среды. 500 методик: практическое руководство / Ю. С. Другов, А. А. Родин. — 5-е изд. — Москва : Лаборатория знаний, 2020. — 895 с. — ISBN 978-5-00101-725-7. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/4583.html>
5. Шкляр М.Ф. Основы научных исследований: Учебное пособие / М.Ф. Шкляр. – М.: Изд-во «Дашков и К°», 2012. – 244 с.
6. Основы научных исследований /В. И. Крутов, И. М. Грушко, В. В. Попов и др. М.: Высш. шк., 2009. – 400 с.
7. Кожухар, В.М. Основы научных исследований: Учебное пособие / В.М. Кожухар. – М.: Изд-во «Дашков и К°», 2012. – 216 с.
8. Шишкин, В.Г. Научно-исследовательская и практическая работа студентов : учебное пособие : [16+] / В.Г. Шишкин, Е.В. Никитенко ; Новосибирский государственный технический университет. – Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2019. – 111 с. : табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=576523> (дата обращения: 18.12.2020). – Библиогр.: с. 60. – ISBN 978-5-7782-3955-5. – Текст : электронный.
9. Турский, И. И. Методология научного исследования : курс лекций / И. И. Турский. — Симферополь : Университет экономики и управления, 2020. — 49 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/108059.html>
10. Киценко, Т. П. Методология, планирование и обработка результатов эксперимента в научных исследованиях : учебно-методическое пособие / Т. П. Киценко, С. В. Лахтарина, Е. В. Егорова. — Макеевка : Донбасская национальная академия строительства и архитектуры, ЭБС АСВ, 2020. — 70 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/93862.html>
11. Гордеева, Т. Е. Статистические методы обработки данных в научно-технических исследованиях в области строительства и недвижимости : учебно-методическое пособие / Т. Е. Гордеева, О. А. Мамаева. — Самара : Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2021. — 90 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/111722.html>
12. Тронин, В. Г. Методология научных исследований : учебное пособие / В. Г. Тронин, А. Р. Сафиуллин. — Ульяновск : Ульяновский государственный технический университет, 2020. — 87 с. — ISBN 978-5-9795-2046-9. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/106137.html>
13. Щербакова, Е. В. Методы и средства научных исследований : учебное пособие / Е. В. Щербакова, Е. А. Ольховатов. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2020. — 122 с. — ISBN 978-5-4497-0574-7. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/96558.html>

14. Рыжов, И.Б. Основы научных исследований и изобретательство: Учебное пособие/ И.Б. Рыжов. – СПб.: Издательство «Лань», 2012. – 224 с.

15. История и методология науки и производства в области защиты окружающей среды: метод. указания к выполнению самостоят. работы для студентов, обучающихся по магистер. образоват. программе по направлению 280700 - Техносфер. безопасность / БГТУ им. В. Г. Шухова, каф. пром. экологии ; сост.: С. В. Свергузова, Ж. А. Сапронова. - Белгород : Изд-во БГТУ им. В. Г. Шухова, 2012. – 51 с.

16. Проблемы загрязнения атмосферы. Экологический мониторинг и нормы воздействия отраслей промышленности: учебное пособие / О. А. Арефьева, Н. А. Политаева, О. В. Рябова [и др.]. — Саратов : Саратовский государственный технический университет имени Ю.А. Гагарина, ЭБС АСВ, 2020. — 72 с. — ISBN 978-5-7433-3362-2. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/108699.html> (дата обращения: 01.02.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

17. Латыпова М. М. Мониторинг и эколого-аналитический контроль качества окружающей среды : учебное пособие для студентов направления магистратуры 20.04.01 Изд-во БГТУ им. В. Г. Шухова, 2017. – 229 с. <https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2018011112052020200000657998>

6.4. Перечень интернет ресурсов, профессиональных баз данных, информационно-справочных систем

1. <https://www.scopus.com/> - База данных Scopus
2. <http://www.webofscience.com/> - База данных Web of Science
3. <http://www.iprbookshop.ru/> - Электронно-библиотечная система IPRbooks
4. <http://www.consultant.ru> – справочно-поисковая система «Консультант–плюс».
5. <http://www.burondt.ru> – Бюро наилучших доступных технологий (Бюро НДТ)

7. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Рабочая программа утверждена на 2023/2024 учебный год с изменениями, дополнениями

Протокол № 10 заседания кафедры от «03» мая 2023 г.

Заведующий кафедрой _____

Сапронова Ж.А.

Директор института _____

Ястребинский Р.Н.

6.2. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

| № | Перечень лицензионного программного обеспечения. | Реквизиты подтверждающего документа |
|---|---|---|
| 1 | Microsoft Windows 10 Корпоративная | Соглашение Microsoft Open Value Subscription V6328633. Соглашение действительно с 02.10.2017 по 31.10.2023). Договор поставки ПО 0326100004117000038-0003147-01 от 06.10.2017 |
| 2 | Microsoft Office Professional Plus 2016 | Соглашение Microsoft Open Value Subscription V6328633. Соглашение действительно с 02.10.2017 по 31.10.2023 |
| 3 | Kaspersky Endpoint Security «Стандартный Russian Edition» | Сублицензионный договор № 102 от 24.05.2018. Срок действия лицензии до 19.08.2020 Гражданско-правовой Договор (Контракт) № 27782 «Поставка продления права пользования (лицензии) Kaspersky Endpoint Security от 03.06.2020. Срок действия лицензии 19.08.2023г. |
| 4 | Google Chrome | Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения |
| 5 | Mozilla Firefox | Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения |