

**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 <b>Знать:</b> особенности планирования научного исследования в области природообустройства и водопользования <b>Уметь:</b> планировать научные исследования в области природообустройства и водопользования <b>Владеть:</b> 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 <b>Знать:</b> методы и способы формулирования проектной задачи на основе поставленной проблемы в области природообустройства и водопользования <b>Уметь:</b> формулировать на основе поставленной проблемы проектную задачу и способ её решения в области природообустройства и водопользования <b>Владеть:</b> 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 <b>Знать:</b> методы управления процессами системного анализа и исследования операций в области природообустройства и водопользования <b>Уметь:</b> использовать методы управления процессами системного анализа и исследования операций в области природообустройства и водопользования <b>Владеть:</b> навыками ориентации в проблемных ситуациях в области природообустройства и водопользования
		ОПК-1.2 Применяет в практической деятельности	В результате изучения раздела студент должен <b>Знать:</b> 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><b>Уметь:</b> использовать методы управления процессами, системного анализа и исследования операций для выработки стратегии действий в проблемных ситуациях при управлении процессами природообустройства и водопользования</p> <p><b>Владеть:</b> 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><b>Знать:</b> принципы и способы генерирования и реализации новых идей, структуризации знаний в области природообустройства и водопользования</p> <p><b>Уметь:</b> генерировать и реализовывать новые идеи и структурировать знания в области природообустройства и водопользования</p> <p><b>Владеть:</b> 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><b>Знать:</b> особенности применения в практической деятельности способов генерирования и реализации новых идей, структурирования знаний в области природообустройства и водопользования</p> <p><b>Уметь:</b> применять в практической деятельности в области природообустройства и водопользования способы генерирования и реализации</p>

			новых идей, структурирования знаний. <b>Владеть:</b> 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			
<b>Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:</b>	153	51	51	51
лекции				
лабораторные	102	34	34	34
практические	51	17	17	17
групповые консультации в период теоретического обучения и промежуточной аттестации				
<b>Самостоятельная работа студентов, включая индивидуальные и групповые консультации, в том числе:</b>	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
<b>1. Изучение методологии научных исследований, выбор темы НИР</b>					
	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
<b>2. Составление литературного обзора по теме исследования.</b>					
	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
<b>ВСЕГО</b>			<b>17</b>	<b>34</b>	<b>177</b>

#### 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
<b>3. Изучение методов исследования и обработки эксперимента, применяемых при решении проблем в области природообустройства и водопользования.</b>					
	Сбор эмпирического материала, подготовка и проведение констатирующего эксперимента с целью получения представления о состоянии исследуемого предмета		8	17	88
<b>4. Проведение экспериментальных исследований</b>					
	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"> <li>1. Дать определение терминов «метод» и «методология»</li> <li>2. Какова методология научного исследования?</li> <li>3. Перечислите уровни методологии.</li> <li>4. Методология научного познания.</li> <li>5. Какова структура и поэтапное содержание НИР?</li> <li>6. Особенности составления литературного обзора по теме исследования.</li> <li>7. Перечислите основные средства поиска и сбора научной информации и их назначение.</li> <li>8. Назовите основные методологические приемы знакомства с научной литературой, охарактеризуйте каждый из них.</li> <li>9. Охарактеризуйте научно-справочный аппарат книги.</li> <li>10. Особенности составления библиографии по теме магистерской диссертации.</li> <li>11. Перечислите стадии процесса подготовки и проведения экспериментальных исследований.</li> <li>12. Перечислите, что следует предусмотреть при разработке методики проведения эксперимента.</li> <li>13. Что называется «рабочим местом» и «рабочим пространством» экспериментатора?</li> <li>14. Как правильно проводить эксперимент?</li> <li>15. Перечислите факторы, которые могут влиять на ход и качество эксперимента.</li> </ol>
ОПК-1	<ol style="list-style-type: none"> <li>16. Какие виды эксперимента вам известны?</li> <li>17. Назовите известные вам методы определения грубых ошибок статистического ряда.</li> <li>18. Интерпретация полученных результатов в описательном и иллюстративном оформлении.</li> <li>19. Корректировка плана проведения исследований.</li> <li>20. Перечислите основные пункты, которых следует придерживаться при написании научного доклада или статьи.</li> <li>21. Что входит в основное содержание научной работы?</li> <li>22. Чем выводы по работе отличаются от заключения?</li> </ol>
ОПК-4	<ol style="list-style-type: none"> <li>23. Назовите наиболее распространенные способы информирования специалистов о результатах научных исследований.</li> <li>24. Чем тезисы отличаются от доклада?</li> </ol>

- |  |
|--|
| 25. В чем отличие стендового доклада от обычного?<br>26. Раскройте особенности подготовки к защите научных работ.<br>27. В чем заключается подготовка текста выступления на защите научной работы?<br>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 природообустройства	Неуверенно владеет навыком ориентации в проблемных ситуациях в области природообустройства	Владеет навыком ориентации в проблемных ситуациях в области природообустройства	В полном объеме владеет навыком ориентации в проблемных ситуациях в области природообустройства

	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 ПЛКА; 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

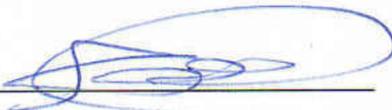
Протокол № 10 заседания кафедры от «03» мая 2023 г.

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