

МИНОБРАЗОВАНИЯ РОССИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г.ШУХОВА»**



УТВЕРЖДАЮ  
Директор института ХТИ

Ястребинский Р.Н.

«17» мая 2022 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
**дисциплины**

**Основы научных исследований**

**Направление подготовки:**

20.03.02 – Природообустройство и водопользование

Природообустройство

Квалификация:

**бакалавр**

Форма обучения

**Очная (ускоренное обучение)**

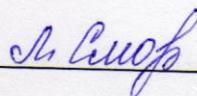
Институт Химико-технологический  
Кафедра промышленной экологии

Белгород – 2022 г.

Рабочая программа составлена на основании требований:

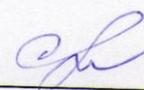
- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования бакалавриат по направлению подготовки 20.03.02 Природообустройство, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 26 мая 2020 № 685.
- учебного плана, утвержденного ученым советом БГТУ им. В.Г. Шухова в 2022 году.

Составитель: к.х.н., доц.

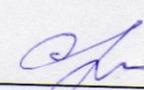


Л.М. Смоленская

Рабочая программа обсуждена на заседании  
кафедры Промышленной экологии  
«28» апреля 2022 г., протокол № 8

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  
«28» апреля 2022 г.

Рабочая программа одобрена методической комиссией химико-  
технологического института

«16» мая 2022 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
Профессиональные компетенции	ПК-1 Способен определять исходные данные для организации и управления комплексом работ по благоустройству и озеленению на территориях и объектах природообустройства и водопользования	ПК-1.2. Выбирает и применяет оптимальные методы и средства разработки отдельных элементов по благоустройству и озеленению объектов природообустройства и водопользования	В результате освоения дисциплины обучающийся должен: <b>Знать:</b> основные принципы организации научной деятельности <b>Уметь:</b> выбрать тему научного исследования <b>Владеть:</b> методом логико-методологическим анализом научного исследования и его результатов
	ПК-5 Способен организовывать и осуществлять проектные работы в области природообустройства и водопользования, разрабатывать компоновочные решения, подбирать материалы и оборудование с учетом современных достижений науки и техники	ПК-5.1. Осуществляет экологический мониторинг состояния объектов природообустройства, и водопользования, в том числе с применением контрольно-измерительных приборов	<b>Знать:</b> специфику и структуру научной деятельности; объекты и субъекты научных исследований <b>Уметь:</b> применять методы и методики научного исследования, правильно и аргументировано объяснять полученные результаты исследования <b>Владеть:</b> техникой постановки научных экспериментов, терминологией исследуемой области научного исследования
	ПК-7 Способен проводить измерение основных параметров природных процессов с учетом метрологических принципов, стандартизации и сертификации, осуществлять экологическую экспертизу природообустройства и водопользования, в том числе с применением информационных технологий и программного обеспечения	ПК-7.1. Осуществляет измерение основных параметров природных процессов с учетом метрологических принципов, стандартизации и сертификации	<b>Знать:</b> методологию и методики научных исследований <b>Уметь:</b> обрабатывать результаты измерений и оценивать погрешности и наблюдения; сопоставлять результаты эксперимента с теоретическими предпосылками и формулировать выводы научного исследования <b>Владеть:</b> методами измерения основных параметров и показателей экспериментальных исследований
		ПК-7.2. Проводит экологическую экспертизу объектов природообустройства и водопользования с применением информационных технологий и программного обеспечения	<b>Знать:</b> алгоритм научного исследования <b>Уметь:</b> применять требования ГОСТ при оформлении научных исследований; представлять результаты научных исследований в виде отчетов, докладов, статей <b>Владеть:</b> методами анализа полученной научной информации с использованием современного компьютерного обеспечения

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

**1. Компетенция ПК-1** Способен определять исходные данные для организации и управления комплексом работ по благоустройству и озеленению на территориях и объектах природообустройства и водопользования

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

Стадия	Наименования дисциплины
1	Основы работы в программе AutoCAD

2	Почвоведение
3	Обследование и экологическая оценка территорий
4	Организация и технология работ по природообустройству
5	Мелиорация, рекультивация и охрана земель
6	Природно-техногенные комплексы и основы природообустройства
7	Инженерная геодезия
8	Современные технологии обустройства техногенных и природных ландшафтов
9	Основы дендрологии и ландшафтного дизайна
10	Основы научных исследований
11	Экоурбанистика
12	Экологическая инфраструктура городских территорий
13	Производственная технологическая (проектно-технологическая) практика
14	Производственная преддипломная практика

**2. Компетенция ПК-5** Способен организовывать и осуществлять проектные работы в области природообустройства и водопользования, разрабатывать компоновочные решения, подбирать материалы и оборудование с учетом современных достижений науки и техники

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

Стадия	Наименования дисциплины
1	Экологическая безопасность в природообустройстве и водопользовании
2	Обследование и экологическая оценка территорий
3	Токсикология и микробиология воды
4	Мониторинг мест хранения и захоронения отходов
5	Контроль и управление качеством воды
6	Водное, земельное и экологическое право
7	Социальная экология
8	Современные технологии обустройства техногенных и природных ландшафтов
9	Основы дендрологии и ландшафтного дизайна
10	Основы научных исследований
11	Основы инженерного творчества
12	Производственная технологическая (проектно-технологическая) практика
13	Производственная преддипломная практика

**3. Компетенция ПК-7** Способен проводить измерение основных параметров природных процессов с учетом метрологических принципов, стандартизации и сертификации, осуществлять экологическую экспертизу природообустройства и водопользования, в том числе с применением информационных технологий и программного обеспечения

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

Стадия	Наименования дисциплины
1	Метрология, стандартизация и сертификация
2	Основы научных исследований
3	Основы инженерного творчества
4	Производственная преддипломная практика

### 3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зач. единиц, 144 часов.

Дисциплина реализуется в рамках практической подготовки: 4 часа

Форма промежуточной аттестации экзамен

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 6
Общая трудоемкость дисциплины, час	144	144
<b>Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:</b>	40	40
лекции	18	18
лабораторные	18	18
практические		
групповые консультации в период теоретического обучения и промежуточной аттестации	4	4
<b>Самостоятельная работа студентов, включая индивидуальные и групповые консультации, в том числе:</b>	104	104
Курсовой проект		
Курсовая работа	36	36
Расчетно-графическое задание		
Индивидуальное домашнее задание		
Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям (лекции, практические занятия, лабораторные занятия)	32	32
Экзамен	36	36

### 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 4.1 Наименование тем, их содержание и объем

Курс 3 Семестр 6

№ 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. Методологические основы научного знания и творчества</b>					
	Понятия о научном знании. Методы научного познания. Диалектика научного познания. Элементы теории и методологии научно - технического творчества. Использование законов логики в процессе познания.	2			2
<b>2. Выбор направления научного исследования. Постановка научно-технической проблемы и этапы научно-исследовательской работы</b>					
	Выбор направления научного исследования. Постановка научно-технической проблемы. Этапы научно-исследовательской работы. Разработка рабочей гипотезы. Пример выбора рабочей гипотезы	2		2	3

<b>3. Поиск, накопление и обработка научной информации</b>				
	Поиск и хранение информации. Информационное обеспечение научных исследований	2		1
<b>4. Теоретические исследования</b>				
	Особенности, структурные компоненты теоретического исследования. Методы теоретического исследования. Детерминированные системы. Вероятностные системы.	2		1
<b>5. Экспериментальные исследования</b>				
	Общие сведения об экспериментальных исследованиях. Метрологическое обеспечение экспериментальных исследований. Рабочее место экспериментатора и его организация. Влияние психологических факторов на ход и качество эксперимента. Вычислительный эксперимент. Обработка результатов экспериментальных исследований. Основы теории случайных ошибок и методов оценки случайных погрешностей в измерениях. Методы графической обработки результатов измерений. Методы подбора эмпирических формул	4	14	18
<b>6. Основы изобретательского творчества</b>				
	Общие сведения. Объекты изобретения. Условия патентоспособности изобретения, полезной модели, промышленного образца. Содержание и структура заявки на изобретение. Общие требования к заявке на изобретение и к отдельным документам заявки. Комплексный метод поиска новых технических решений. Общие правила комплексного метода поиска новых технических решений	4		2
<b>7. Наука на современном этапе развития цивилизации</b>				
	Роль науки и научных технологий в социально-исторических изменениях на рубеже нового тысячелетия. Информационные и технологические революции. Технологизация науки Наука, технология и экология. Инновационные системы (формирование инновационного процесса, влияние социально-экономической инфраструктуры на формирование инновационной системы, перспективы развития инновационной деятельности в России).	4	2	5
	<b>ИТОГО</b>	18	18	32

## 4.2. Содержание практических (семинарских) занятий

Не предусмотрено учебным планом

## 4.3. Содержание лабораторных занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема лабораторного занятия	К-во часов	Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям
семестр № <u>6</u>				
1	Выбор направления научного исследования. Постановка научно-технической проблемы и этапы научно-исследовательской работы	Выбор направления научного исследования. Постановка научно-технической проблемы.	2	2
2	Экспериментальные исследования	Исследование мелиоративных мероприятий на территории	2	2
3	Экспериментальные исследования	Исследование состояния окружающей среды методами биоиндикации и биотестирования	2	2
4	Экспериментальные исследования	Исследование процессов очистки сточных вод, содержащих органические и минеральные примеси	2	2
5	Экспериментальные исследования	Исследование влияния примесей токсичных компонентов в почве на рост и развитие растений	2	2
6	Экспериментальные исследования	Исследование характеристик почв по почвенному профилю	2	2
7	Экспериментальные исследования	Исследования показателей качества воды поверхностных водных объектов и водоносных горизонтов	2	2
8	Экспериментальные исследования	Графическая обработка результатов измерений. Подбор эмпирических формул	2	2
9	Наука на современном этапе развития цивилизации	Представление информации	2	2
ИТОГО:			18	18

## 4.4. Содержание курсового проекта/работы

Тема курсовой работы выбирается студентом самостоятельно и определяет круг его научных интересов.

Курсовая работа выполняется на основании проведенных экспериментальных исследований и оформляется согласно следующему плану:

1. **Постановка проблемы** (задачи) и ее **актуальность** (научное и практическое значение).
2. Современное **состояние проблемы** (в той части, которая касается конкретной темы) и место конкретной темы в общей проблеме.
3. **Цель работы**.
4. **Задачи**, которые надо решить для достижения поставленной цели.

5. **Исходные материалы**, привлеченные для выполнения работы (геолого-геофизические данные, петрофизические коллекции, программно-алгоритмическое обеспечение, технические средства и т.д.)
6. **Методики** исследований, использованные в работе (известные ранее, усовершенствованные автором или оригинальные);
7. Полученные **результаты и их анализ**
8. Заключение и выводы. Научное и практическое **значение** полученных результатов.
9. Список литературы

В процессе выполнения курсовой работы осуществляется контактная работа обучающегося с преподавателем. Консультации проводятся в аудитория и/или посредством электронной информационно-образовательной среды университета.

#### **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 ПК-1** Способен определять исходные данные для организации и управления комплексом работ по благоустройству и озеленению на территориях и объектах природообустройства и водопользования

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
ПК-1.2. Выбирает и применяет оптимальные методы и средства разработки отдельных элементов по благоустройству и озеленению объектов природообустройства и водопользования	Тестовый контроль; Защита лабораторных работ; Собеседование, Устный опрос, Защита курсовой работы, Экзамен

- 2. Компетенция ПК-5** Способен организовывать и осуществлять проектные работы в области природообустройства и водопользования, разрабатывать компоновочные решения, подбирать материалы и оборудование с учетом современных достижений науки и техники

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
ПК-5.1. Осуществляет экологический мониторинг состояния объектов природообустройства, и водопользования, в том числе с применением контрольно-измерительных приборов	Защита лабораторных работ; Собеседование, Устный опрос, Защита курсовой работы, Экзамен

- 3. Компетенция ПК-7** Способен проводить измерение основных параметров природных процессов с учетом метрологических принципов, стандартизации и сертификации, осуществлять экологическую экспертизу природообустройства и

водопользования, в том числе с применением информационных технологий и программного обеспечения

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
ПК-7.1. Осуществляет измерение основных параметров природных процессов с учетом метрологических принципов, стандартизации и сертификации	Защита лабораторных работ; Собеседование, Устный опрос, Защита курсовой работы, Экзамен
ПК-7.2. Проводит экологическую экспертизу объектов природообустройства и водопользования с применением информационных технологий и программного обеспечения	Защита лабораторных работ; Собеседование, Устный опрос, Защита курсовой работы, Экзамен

## 5.2. Типовые контрольные задания для промежуточной аттестации

### 5.2.1. Перечень контрольных вопросов для экзамена

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание вопросов (типовых заданий)
1	Методологические основы научного знания и творчества (ПК-1)	1. Понятия о научном знании. 2. Методы научного познания. 3. Диалектика научного познания. 4. Элементы теории и методологии научно - технического творчества. 5. Использование законов логики в процессе познания.
2	Выбор направления научного исследования. Постановка научно-технической проблемы и этапы научно-исследовательской работы (ПК-1)	6. Выбор направления научного исследования. 7. Постановка научно-технической проблемы. 8. Этапы научно-исследовательской работы. 9. Разработка рабочей гипотезы. 10. Пример выбора рабочей гипотезы
3	Поиск, накопление и обработка научной информации (ПК-1)	11. Поиск и хранение информации. 12. Информационное обеспечение научных исследований 13. Составление литературного обзора
4	Теоретические исследования (ПК-5)	14. Особенности теоретического исследования. 15. Структурные компоненты теоретического исследования 16. Методы теоретического исследования. 17. Детерминированные системы. 18. Вероятностные системы.
5	Экспериментальные исследования (ПК-5)	19. Общие сведения об экспериментальных исследованиях. 20. Метрологическое обеспечение экспериментальных исследований. 21. Рабочее место экспериментатора и его организация. 22. Влияние психологических факторов на ход и качество эксперимента. 23. Вычислительный эксперимент. 24. Обработка результатов экспериментальных исследований. 25. Основы теории случайных ошибок и методов оценки случайных погрешностей в измерениях. 26. Методы графической обработки результатов измерений. 27. Методы подбора эмпирических формул
6	Основы изобретательского творчества (ПК-7)	28. Общие сведения об изобретательском творчестве. 29. Объекты изобретения. 30. Условия патентоспособности изобретения, полезной модели, промышленного образца. 31. Содержание и структура заявки на изобретение. 32. Общие требования к заявке на изобретения и к отдельным

		документам заявки. 33. Комплексный метод поиска новых технических решений. 34. Общие правила комплексного метода поиска новых технических решений
7	Наука на современном этапе развития цивилизации (ПК-7)	35. Роль науки и научных технологий в социально-исторических изменениях на рубеже нового тысячелетия. 36. Информационные и технологические революции. 37. Технологизация науки 38. Наука, технология и экология. 39. Инновационные системы (формирование инновационного процесса, влияние социально-экономической инфраструктуры на формирование инновационной системы) 40. Перспективы развития инновационной деятельности в России.

### 5.2.2. Перечень контрольных материалов для защиты курсовой работы

Защита курсовой работы осуществляется путем написания научной статьи и выступления с докладом на внутренней студенческой конференции. Для выступления студент готовит доклад, который иллюстрирует презентацией.

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

**Текущий контроль** осуществляется в течение семестра в форме выполнения и защиты лабораторных работ, курсовой работы.

**Лабораторные работы.** В лабораторном практикуме по дисциплине представлен перечень лабораторных работ, обозначены цель и задачи, необходимые теоретические и методические указания к работе, приведены требования к отчету и перечень контрольных вопросов для самоподготовки.

Защита лабораторных работ возможна после проверки правильности выполнения задания, оформления отчета. Защита проводится в форме собеседования преподавателя со студентом по теме лабораторной работы. Примерный перечень контрольных вопросов для защиты лабораторных работ представлен в таблице.

№	Тема лабораторной работы	Контрольные вопросы
1.	Лабораторная работа № 1. Выбор направления научного исследования. Постановка научно-технической проблемы (ПК-1)	1. Основные направления научных исследований. 2. Классификация наук 3. Открытые и закрытые проблемы. 4. Как выбрать тематику научного исследования 5. С чего начинается научное исследование.
2.	Лабораторная работа № 2. Исследование мелиоративных мероприятий на территории (ПК-7)	1. Классификация вод. 2. Влияние примесей на качество воды. 3. Особенности нахождения анионов в талом снеге. 4. Типы мелиорантов, используемых для улучшения качества почв
3.	Лабораторная работа № 3. Исследование состояния окружающей среды методами биоиндикации и биотестирования (ПК-1)	1. Биоиндикация и биотестирование как методы оценки качества окружающей среды. 2. Типы тест-объектов, используемых в биоиндикации. 3. Типы тест-объектов, используемых в биотестировании. 4. Виды и типы микробиологических исследований почв 5. Ответная реакция тест-объекта
4.	Лабораторная работа № 4. Исследование процессов очистки сточных вод, содержащих органические	1. Аэробные процессы и анаэробные процессы в талом снеге и воде. Особенности процесса брожения. 2. Влияние примесей на качество воды. 3. Понятие БПК, виды БПК.

№	Тема лабораторной работы	Контрольные вопросы
	и минеральные примеси (ПК-5)	4. Существующие методы очистки сточных вод. 5. В чем опасность превышение экологических нормативов для окружающей среды и человека?
5.	Лабораторная работа № 5. Исследование влияния примесей токсичных компонентов в почве на рост и развитие растений (ПК-1)	1. Методы биотестирования почв 2. Организмы – тест-объекты состояния почвы. 3. Активность почвенных организмов 4. Способы учета почвенных микроорганизмов 5. Гумификация как естественный природный процесс. 6. Влияние техногенных компонентов ПТК на содержание гумуса
6.	Лабораторная работа № 6. Исследование характеристик почв по почвенному профилю (ПК-1)	1. Виды почв в зависимости от профиля. 2. Нитрификация и аммонификация почв. Влияние азота на плодородие почв. 3. Влияние антропогенного фактора на почвенный профиль. 4. Правила исследования почвенного профиля 5. Органические вещества в почве.
7.	Лабораторная работа № 7. Исследования показателей качества воды поверхностных водных объектов и водоносных горизонтов (ПК-1)	1. Показатели качества воды. 2. Периодичность анализа водных объектов. 3. Сравнительный анализ органолептических показателей воды. 4. Влияние техногенного компонента ПТК на содержание железа в воде.

**Тестовые контрольные работы.** В ходе изучения дисциплины предусмотрено выполнение 2-х контрольных работ. Контрольные работы проводятся после освоения студентами учебных разделов дисциплины: 1-я контрольная работа – 1 аттестационная неделя, 2-я контрольная работа – 2 аттестационная неделя семестра согласно графику учебного процесса. Контрольная работа выполняются студентами в аудитории, под наблюдением преподавателя. Тест включает 15 вопросов. Продолжительность контрольной работы 30 минут.

#### Типовые тестовые задания

1. Какое понятие не рассматривается как элемент науки:

- а) объект                      б) субъект                      в) научная деятельность субъектов                      г) статист

2. Установите соответствие

1) о природе	а) логика, гносеология, эпистемология и др.
2) об обществе	б) гуманитарные и социальные
3) о мышлении и познании	в) естественные

3. Какие из перечисленных наук не относятся к техническим:

- а) строительство                      б) металлургия                      в) архитектура                      г) геология

4. К какому этапу развития науки относится следующее открытие:

Одним из первых европейцев, познавших секрет пороха, был немецкий монах Бертольд Шварц; он занимался в своем монастыре алхимией, и за это был посажен в тюрьму, где продолжал свои опыты.

- а) Средние века                      б) Новое время                      в) Промышленного переворота                      г) Древний мир

5. Как называется деятельность, имитирующая научную деятельность, но по сути таковой не являющаяся

- а) плагиат                      б) псевдонаука                      в) паранаука                      г) философия

6. Кто такой специалист в какой-либо научной области, внёсший реальный вклад в науку

- а) инженер                      б) специалист                      в) ученый                      г) аспирант

7. Как называется процесс распространения научных знаний в современной и доступной форме для широкого круга людей

- а) фальсифицируемость                      б) нанотехнология                      в) популяризация                      г) псевдосинергетика

8. Установите соответствие

а) открытие	1) техническое решение, обладающее новизной, практической применимостью, полезностью для хозяйственной деятельности.
б) инновация	2) установленные неизвестные ранее объективно существующие закономерности свойств и явлений

	материального мира, вносящие коренные изменения в уровень познания
в) изобретение	3) новая или усовершенствованная продукция либо новая или усовершенствованная технология, используемые в практической деятельности

9. Что означает понятие «реминисценция»

- а) фактическая сторона повествования
- б) умышленное присвоение авторства чужого произведения науки или искусства, чужих идей или изобретений
- в) упоминание вскользь какой-то темы или идеи без указания автора или источника
- г) реферативная работа

10. Какой из перечисленных методов относится к методам теоретического уровня:

- а) наблюдение
- б) абстрагирование
- в) метафизический
- г) сравнение

11. Как называется выведение единичного, частного из какого-либо общего положения; движение мысли (познания) от общих утверждений к утверждениям об отдельных предметах или явлениях

- а) анализ
- б) синтез
- в) индукция
- г) дедукция

12. Какая характеристика не относится к гипотезе:

- а) относимость к фактам, на которые она опирается
- б) проверяемость опытным путем, сопоставляемости с данными наблюдения или эксперимента
- в) совместимость с существующим научным знанием
- г) она не только описывает совокупность фактов, но и объясняет их

13. Как называется совокупность теоретических положений о какой-либо области явлений действительности

- а) учение
- б) теория
- в) положение
- г) идея

14. Что не образует структуру теории

- а) понятия
- б) суждения
- в) учения
- г) философия

15. К какому методу относится мысленное отвлечение от некоторых свойств и отношений изучаемого предмета и выделение интересующих исследователя свойств и отношений

- а) формализация
- б) абстрагирование
- в) гипотетический
- г) аксиоматический

#### 5.4. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При промежуточной аттестации в форме экзамена, дифференцированного зачета, дифференцированного зачета при защите курсового проекта/работы используется следующая шкала оценивания: 2 – неудовлетворительно, 3 – удовлетворительно, 4 – хорошо, 5 – отлично.

##### Критерии оценивания лабораторной работы

Оценка	Критерии оценивания
Отлично 5	Работа выполнена полностью. Студент владеет теоретическим материалом, отсутствуют ошибки при описании эксперимента, обсчете полученных экспериментальных данных, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения при составлении отчета, представляет полные и развернутые ответы на основные и дополнительные вопросы.
Хорошо 4	Работа выполнена полностью. Студент владеет теоретическим материалом, отсутствуют ошибки при описании эксперимента, обсчете полученных экспериментальных данных, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения при составлении отчета, представляет полные и развернутые ответы на основные вопросы, допуская незначительные ошибки на дополнительные вопросы.
Удовлетворительно 3	Работа выполнена полностью. Студент владеет теоретическим материалом на минимально допустимом уровне, присутствуют незначительные ошибки при описании эксперимента и обсчете экспериментальных данных, испытывает затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных суждений, допуская незначительные ошибки на дополнительные вопросы.
Неудовлетворительно 2	Работа выполнена не полностью. Студент практически не владеет теоретическим материалом, допуская ошибки по существу рассматриваемых (обсуждаемых) вопросов, испытывает затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных суждений, допускает ошибки при ответе на дополнительные вопросы.

##### Критерии оценивания тестовых заданий

«отлично» – 95-100% правильных ответов

«хорошо» – 75-94% правильных ответов  
 «удовлетворительно» – 61-74% правильных ответов  
 «неудовлетворительно» – менее 61% правильных ответов

### Критерии оценивания курсовой работы

Оценка	Критерии оценивания
Отлично 5	Работа выполнена полностью, Теоретическое задание соответствует теме, представленный материал полностью раскрывает тему задания. В работе сформулированы значимые выводы. Экспериментальная и практическая часть выполнены в полном объеме, для каждой задачи получены правильные ответы. Студентом сформулированы полные обоснованные и аргументированные выводы. Оформление работы полностью соответствует предъявляемым требованиям
Хорошо 4	Работа выполнена полностью. Студент владеет теоретическим материалом, отсутствуют ошибки при расчетах, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения при написании курсовой работы, представляет полные ответы на основные вопросы, допуская незначительные ошибки на дополнительные вопросы.
Удовлетворительно 3	Работа выполнена полностью. Студент владеет теоретическим материалом на минимально допустимом уровне, присутствуют незначительные ошибки при расчетах, испытывает затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных суждений, допуская незначительные ошибки на дополнительные вопросы.
Неудовлетворительно 2	Работа выполнена не полностью. Студент практически не владеет теоретическим материалом, допуская ошибки по сути рассматриваемых (обсуждаемых) вопросов, испытывает затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных суждений, допускает ошибки при ответе на дополнительные вопросы.

### Критерии оценки знаний студентов на экзамене

Оценка	Критерии оценивания
отлично	Полное, исчерпывающее знание в границах учебного курса. Знание и понимание содержания курса, и его самостоятельное воспроизведение. Знание основных теоретических положений курса. Умение рассуждать логически самостоятельно без помощи преподавателя. Владение необходимым объемом понятий, свободное и осмысленное употребление специальных научных терминов. Знание и свободное использование необходимых текстов, достаточный объем рекомендованной в учебном курсе специальной научной литературы за пределами учебников. Свободное и правильное изложение содержания, а также хорошее владение литературной речью.
хорошо	Знания изученного курса полные, но некоторые сложные или существенные факты забыты или пропущены, но при напоминании и наводящем вопросе преподавателя легко восстанавливаются. Умение построить свой ответ достаточной степенью обоснования, но имеются несущественные сбои, исправляемые с помощью преподавателя. Знание рекомендованной в учебном курсе литературы за пределами учебников, но существуют затруднения в свободном использовании ее при ответе на поставленные в вопросы, т.е. необходимо напоминание и помощь преподавателя. Свободное владение литературной речью, однако, допускаются речевые неточности и стилистические погрешности
Удовлетворительно	Знание основного и существенного из изученного курса, но не в полном-объеме, а также возникновение затруднений при дополнительных или наводящих вопросах. Имеется некоторая поверхностность в ответе на вопросы в билете, существенно снижающая понимание, но способность с помощью наводящих вопросов преподавателя придти к правильному суждению. Ошибки в логических связях, существенные сбои, в рассуждениях исправляемые с помощью наводящих вопросов преподавателя, однако, в целом же правильный и логически осмысленный ответ. Недостаточное знание понятий и существенные затруднения в применении специальных научных терминов, переход на язык быденного общения, но при этом понимание смысла необходимых положений, Отрывочные знания специальной литературы, имеются затруднения при воспроизведении имен авторов и названий соответствующих научных работ, но при этом знания достаточные в объеме рекомендованных учебников.

Неудовлетворительно	Неполное знание изученного курса, путаница при ответе на вопросы в билете, неспособность к припоминанию даже при наводящих вопросах преподавателя. Изложение знаний без понимания их смысла, т.е. формально заученные. Неумение логически выстроить свой ответ, перечисление плохо связанных теоретических положений курса. Не владение понятийно-терминологическим аппаратом и непонимание его смысла и значения. Незнание рекомендованной научной литературы и возникающие затруднения при воспроизведении содержания соответствующих разделов учебника.
---------------------	--

Критериями оценивания достижений показателей являются:

Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине	Критерий оценивания
Знания	Знание специфики и структуры научной деятельности; объектов и субъектов научных исследований
	Знание методологии и методик научных исследований, алгоритма научного исследования
	Знание терминов, определений, понятий, используемых в науке
	Объем освоенного материала
	Полнота ответов на вопросы
	Четкость изложения и интерпретации знаний
Умения	Умение выбрать тему научного исследования
	Умение применять методы и методики научного исследования, правильно и аргументировано объяснять полученные результаты исследования
	Умение обрабатывать результаты измерений и оценивать погрешности и наблюдения; сопоставлять результаты эксперимента с теоретическими предпосылками и формулировать выводы научного исследования
Навыки	Навыки решения стандартных/нестандартных задач
	Навыки логико-методологического анализа научного исследования и его результатов
	Навыки обработки полученной научной информации с использованием современного компьютерного обеспечения
	Самостоятельность планирования научных исследований

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

Оценка сформированности компетенций по показателю Знания.

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Знание специфики и структуры научной деятельности; объектов и субъектов научных исследований	Не знает специфику и структуру научной деятельности; не может определить объектов и субъектов научных исследований	Знает специфику и структуру научной деятельности; с трудом определяет объектов и субъектов научных исследований	Знает специфику и структуру научной деятельности; определяет объектов и субъектов научных исследований	Знает специфику и структуру научной деятельности; аргументированно определяет объектов и субъектов научных исследований
Знание методологии и методик научных исследований, алгоритма научного исследования	Не знает методологию и методики научных исследований, алгоритма научного исследования	Знает методологию научных исследований, алгоритм научного исследования, допускает неточности при	Знает методологию и методики научных исследований, алгоритма научного исследования	Знает, самостоятельно применяет методологию и методики научных исследований, алгоритма научного исследования

		выборе методики		
Знание терминов, определений, понятий, используемых в науке	Недостаточный уровень знаний терминов, определений, понятий. Не ответил на дополнительные вопросы	Знает термины и определения, но допускает неточности формулировок. Ответил на некоторые дополнительные вопросы	Знает термины и определения. Ответил на большинство дополнительных вопросов	Знает термины и определения, может корректно сформулировать их самостоятельно. Аргументированно ответил на все дополнительные вопросы
Объем освоенного материала	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает только основную материал дисциплины, не усвоил его деталей	Знает материал дисциплины в достаточном объеме	Обладает твердым и полным знанием материала дисциплины, владеет дополнительными знаниями
Полнота ответов на вопросы	Не дает ответы на большинство вопросов	Дает неполные ответы на все вопросы	Дает ответы на вопросы, но не все - полные	Дает полные, развернутые ответы на поставленные вопросы
Четкость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания с нарушениями в логической последовательности	Излагает знания без нарушений в логической последовательности	Излагает знания в логической последовательности, самостоятельно их интерпретируя и анализируя
	Не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы точно и аккуратно, раскрывая полноту усвоенных знаний
	Неверно излагает и интерпретирует знания	Допускает неточности в изложении и интерпретации знаний	Грамотно и по существу излагает знания	Грамотно и точно излагает знания, делает самостоятельные выводы

### Оценка сформированности компетенций по показателю Умения

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Умение выбрать тему научного исследования	Не может выбрать тему научного исследования	Может выбрать тему научного исследования, но испытывает проблемы при её формулировке	Может выбрать тему научного исследования	Выбирает тему научного исследования, аргументировано её формулирует
Умение применять методы и методики научного исследования, правильно и аргументировано объяснять полученные результаты исследования	Не может увязывать теорию с практикой, не может ответить на простые вопросы, связанные с выполнением задания,	Испытывает затруднения в применении теории при выполнении и защите лабораторных работ	Правильно применяет полученные знания при выполнении, обосновании решений и защите заданий.	Умеет применять теоретическую базу дисциплины при выполнении всех видов заданий, предлагает собственные методы решения; грамотно обосновывает полученные результаты
Умение обрабатывать результаты измерений и оценивать погрешности и наблюдения;	Не умеет обрабатывать результаты измерений и оценивать погрешности и наблюдения; сопоставлять ре-	Испытывает затруднения при обработке и обосновании полученных результатов,	Умеет обрабатывать результаты измерений и оценивать погрешности и наблюдения; сопоставлять ре-	Грамотно применяет методики выполнения лабораторных работ и алгоритм решения

сопоставлять результаты эксперимента с теоретическими предпосылками и формулировать выводы научного исследования	зультаты эксперимента с теоретическими предпосылками и формулировать выводы научного исследования	сопоставленни результатов, формулировании выводов	зультаты эксперимента с теоретическими предпосылками и формулировать выводы научного исследования	практических задач; правильно формулирует выводы научного исследования
--	---	---	---	--

### Оценка сформированности компетенций по показателю «Навыки»

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Навыки решения стандартных задач	Не обладает навыками выполнения заданий и решения стандартных задач	Испытывает трудности при выполнении заданий и решения стандартных задач	Не испытывает затруднений при выполнении заданий и решения стандартных задач. Испытывает затруднения при выполнении нестандартных заданий и решения нестандартных задач	Обладает навыками при выполнении заданий и решения стандартных задач. Не испытывает затруднения при выполнении нестандартных заданий и решения сложных задач
Навыки логико-методологического анализа научного исследования и его результатов	Не обладает навыками логико-методологического анализа научного исследования и его результатов	Обладает навыками логико-методологического анализа научного исследования и его результатов	Выполняет логико-методологический анализ научного исследования и его результатов	Аргументировано, четко выполняет логико-методологический анализ научного исследования и его результатов
Навыки обработки полученной научной информации с использованием современного компьютерного обеспечения	Не может обработать полученную научную информацию с использованием современного компьютерного обеспечения	Обрабатывает полученную научную информацию с использованием современного компьютерного обеспечения с недостаточным качеством	Качественно обрабатывает полученную научную информацию с использованием современного компьютерного обеспечения	Четко, качественно обрабатывает полученную научную информацию с использованием современного компьютерного обеспечения, в том числе при выполнении сложных заданий
Самостоятельность планирования научных исследований	Не может самостоятельно планировать и выполнять научные исследования	Выполняет научные исследования с помощью наставника	Самостоятельно выполняет научные исследования с консультацией наставника	Полностью самостоятельно выполняет научные исследования без посторонней помощи

## 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	Читальный зал библиотеки для самостоятельной работы	Специализированная мебель; компьютерная техника, подключенная к сети «Интернет», имеющая доступ в электронную информационно-образовательную среду
2	Зал электронных ресурсов, здание библиотеки	Специализированная мебель, компьютерная техника подключенная к сети «Интернет» и имеющая доступ в электронную информационно-образовательную среду.
3	Учебная лаборатория	Иономер И-150М, аппарат ОХ-10, термостат водяной, центрифуга ОПн, колориметр фотоэлектрический КФК-2МП, весы электронные У-600, весы лабораторные ВЛТЭ-1100, весы аналитические ВЛР-200, нитратомер МИКОН-2, анализатор «Экотест», влагомер ВЗМ-1, потенциостат ПН-50-1
4	Учебная аудитория для проведения лекционных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля, самостоятельной работы	Специализированная мебель. Проектор, компьютер, автоматизированный экран, магнитно-меловая доска
5	Методический кабинет	Специализированная мебель; мультимедийный проектор, переносной экран, ноутбук

### 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 V 6328633. 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) KasperskyEndpointSecurity 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. Основы научных исследований. Ч.1.: учебное пособие / Л.М. Смоленская, М.И. Василенко, С.Ю. Рыбина, Е.А. Пендюрин – Белгород: Изд-во БГТУ, 2011. -138 с.
2. Основы научных исследований [Электронный ресурс] : учеб. пособие/ .М. Смоленская, М.И. Василенко, С.Ю. Рыбина, Е.А. Пендюрин - Белгород: Изд-во БГТУ им. В. Г. Шухова, 2011. – 138 с. Режим доступа: <https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2016060313422767000000651824>
3. Основы научных исследований : учеб. пособие для бакалавров / М. Ф. Шкляр. - 5-е изд. - Москва: Дашков и К, 2013. - 244 с.
4. Основы научных исследований: учеб. пособие / В. М. Кожухар. - Москва: Дашков и К, 2012. - 216 с.

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

#### **Интернет-ресурсы государственных природоохранных органов и учреждений**

1. Компьютерная справочная правовая система <http://www.consultant.ru/>
2. Официальный интернет-портал правовой информации <http://publication.pravo.gov.ru/Document/>
3. Министерство природных ресурсов и экологии Российской Федерации <http://www.mnr.gov.ru>
4. Федеральное агентство водных ресурсов Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации <http://voda.mnr.gov.ru>
5. Федеральное агентство лесного хозяйства Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации <http://les.mnr.gov.ru>
6. Федеральное агентство по недропользованию Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации <http://www.rosnedra.com>
7. Федеральная служба по надзору в сфере природопользования Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации <http://control.mnr.gov.ru>
8. Федеральная служба по экологическому, технологическому и атомному надзору (Ростехнадзор) <http://www.gosnadzor.ru/>
9. Федеральная служба по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды (Росгидромет) [www.meteorf.ru](http://www.meteorf.ru)
10. Федеральная служба по ветеринарному и фитосанитарному надзору [www.fsvps.ru/fsvps](http://www.fsvps.ru/fsvps)

#### **Интернет - ресурсы общественных экологических организаций**

1. Комиссия Общественной Палаты Российской Федерации по экологии и охране окружающей среды [https://opr.f.ru/structure\\_list/79](https://opr.f.ru/structure_list/79)
2. «Зеленая Россия» Общероссийское экологическое общественное движение <http://genyborka.ru/>
3. ЮНЕПКОМ Российский национальный комитет содействия Программе ООН по окружающей среде <http://www.unepcom.ru>
4. Центр экологической политики и культуры Общероссийская общественная организация <http://www.ecologyandculture.ru/>
5. Всемирный фонд охраны дикой природы в России (WWF) Международная общественная благотворительная организация в России <http://www.wwf.ru>
6. Российский Зеленый крест Межрегиональная экологическая общественная организация <http://www.green-cross.ru>
7. Всероссийское общество охраны природы Общероссийская общественная организация <http://voop-rf.ru/>
8. ЭКА Межрегиональная экологическая общественная организация <https://ecamir.ru/>

#### **Экологические информационные сайты и порталы**

1. Особо охраняемые природные территории Российской Федерации. <http://www.zapoved.ru>
2. Антиатом.ру. Безопасность и экология <http://www.antiatom.ru>

#### **Электронные версии журналов и газет экологической тематики**

1. «Альтернативная энергетика и экология» - Международный научный журнал <http://isjaee.hydrogen.ru>
2. «География и природные ресурсы» - журнал. <http://www.izdatgeo.ru/index.php?action=journal&id=3>
3. Доклады по экологическому почвоведению – электронный научный журнал <http://jess.msu.ru>

## 7. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Рабочая программа утверждена на 20\_\_\_\_ /20\_\_\_\_ учебный год  
без изменений / с изменениями, дополнениями

Протокол № \_\_\_\_\_ заседания кафедры от «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_\_\_ г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
подпись, ФИО

Директор института \_\_\_\_\_  
подпись, ФИО