

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

УТВЕРЖДАЮ
Директор института



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины

Экология

Направление подготовки:

38.03.10 Жилищное хозяйство и коммунальная инфраструктура

Направленность образовательной программы:

Управление жилищным фондом и многоквартирными домами

Квалификация:

бакалавр

Форма обучения


Очная

Химико-технологический институт
Кафедра: Промышленной экологии

Белгород – 2021

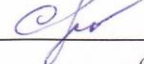
Рабочая программа составлена на основании требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 38.03.10 Жилищное хозяйство и коммунальная инфраструктура, утвержденного Министерством науки и высшего образования Российской Федерации 7 июля 2020 г., приказ № 765.
- плана учебного процесса БГТУ им. В.Г. Шухова, введенного в действие в 2021 году.


Составитель (составители): канд.биол. наук, доцент  (М. И. Василенко)
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры
Промышленной экологии

« 13 » мая 2021 г., протокол № 10

Заведующий кафедрой: д-р техн. наук, проф.  (С. В. Свергузова)
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

Рабочая программа согласована с выпускающей кафедрой
Менеджмента и внешнеэкономической деятельности
(наименование кафедры)

Заведующий кафедрой: д-р экон. наук, проф.  (А.С. Трошин)
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

« 14 » мая 2021 г.

Рабочая программа одобрена методической комиссией института

« 15 » мая 2021 г., протокол № 9

Председатель к.т.н., доцент  (Л. А. Порожнюк)
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

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-8. Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов.	УК-8.1. Выявляет возможные опасности для жизни и здоровья человека в техносфере и окружающей среде, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов.	<p>Знать: антропогенные факторы среды и характер их воздействия на биоту; методы оценки качества среды обитания людей.</p> <p>Уметь: осуществлять в общем виде оценку антропогенного воздействия на окружающую среду.</p> <p>Владеть: методами расчёта параметров качества среды обитания.</p>

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1. Компетенция УК-8 Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов.

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

Стадия	Наименования дисциплины
1	Безопасность жизнедеятельности
2	Экология городской среды
3	Экология
4	Пожарная безопасность жилых зданий
5	Пожарная безопасность предприятий

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Форма промежуточной аттестации зачет

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 4
Общая трудоемкость дисциплины, час	144	144
Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:	53	53
лекции	17	17
лабораторные	17	17
практические	17	17
групповые консультации в период теоретического обучения и промежуточной аттестации	2	2
Самостоятельная работа студентов, включая индивидуальные и групповые консультации, в том числе:	91	91
Курсовой проект		
Курсовая работа		
Расчетно-графическое задание	18	18
Индивидуальное домашнее задание		
Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям (лекции, практические занятия, лабораторные занятия)	73	73
Зачет		

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Наименование тем, их содержание и объем Курс 2 Семестр 4

№ п/п	Наименование раздела (краткое содержание)	Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час			
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятель- ная работа
1. Основы экологии					
	Экология, цели и задачи. Основные законы экологии. Взаимодействия организма и среды обитания. Биотические сообщества. Природные и антропогенные экосистемы. Учение о биосфере. Антропогенные воздействия на биосферу, атмосферу, гидросферу и литосферу. Показатели состояния гео- и экосистем: экологические, санитарно-гигиенические и медико-демографические.	6	7	9	31
2. Экозащитные техника и технологии					
	Системы обеспечения экологической безопасности территорий населенных мест. Классификация видов и источников загрязнения воздуха. Методы очистки газовоздушных выбросов. Приоритетные загрязнители вод и источники загрязнения. Методы очистки загрязненных вод. Экологические аспекты образования твердых промышленных и бытовых отходов и методы их переработки. Создание малоотходных и безотходных технологических систем.	5	5	5	22
3. Основы экологического контроля					
	Основы экологического нормирования. Стандарты. Экологическая сертификация. Основы экологического контроля. Основы ОВОС и экологической экспертизы. Основы экологического мониторинга. Экономические основы охраны окружающей среды.	6	5	3	20
	ВСЕГО	17	17	17	73

4.2. Содержание практических (семинарских) занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема практического (семинарского) занятия	К-во часов	К-во часов СРС
семестр №_4_				
1	Основы экологии	Оценка устойчивости природных и антропогенных ландшафтов. Расчет коэффициентов экологической стабилизации ландшафтов конкретных территорий Нормативы качества среды жизни.	6	6
		Оценка состояния компонентов эко- и геосистем. Оценка экологического состояния атмосферы (ИЗА) и поверхностных водоемов (ПХЗ, ИЗВ).		
		Материальные потоки веществ в лесных экосистемах		
		Определение уровня загрязнения почвы населенного пункта. Оценка степени опасности загрязненных почв для здоровья населения		
2	Экозащитная техника и технологии	Глобальные экологические проблемы. Основные загрязняющие вещества	6	6
		Расчет эффективности очистки сточных вод различными методами		
		Оценка уровня загрязнения атмосферного воздуха отработанными газами автотранспорта на участке магистральной улицы по концентрации СО		
3	Основы экологического контроля	Экономический механизм природопользования и охраны среды. Расчет платы за загрязнение объектов окружающей среды.	5	5
		Оценка экологического ущерба от загрязнения атмосферы выбросами промышленных предприятий		
ИТОГО:			17	17

4.3. Содержание лабораторных занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема лабораторного занятия	К-во часов	К-во часов СРС
семестр №_4_				
1	Основы экологии	Определение содержания нитратов в растительных объектах	9	9
		Определение содержания углекислого газа в воздухе рабочей зоны		
		Определение содержания аммиака в воздухе		
		Определение содержания растворенного кислорода в воде		
		Изучение процесса фотосинтеза. Продукты фотосинтетических реакций		

		Определение сухого, прокаленного остатков и жесткости воды		
		Определение содержания анионов в поверхностных водах		
		Определение окисляемости природных вод.		
		Определение содержания гумусовых веществ в в почве.		
		Определение уровня акустического и радиоактивного загрязнения окружающей среды.		
2	Экозащитная техника и технологии	Механическая очистка сточных вод	5	5
		Химическая очистка сточных вод.		
		Физико-химические методы очистки сточных вод. Адсорбционная очистка сточных вод, содержащих красители		
3	Основы экологического контроля	Методы экологического мониторинга: Оценка состояния гидросферы методом биотестирования.	3	3
		Оценка состояния окружающей среды по наличию и разнообразию лишайников (лихеноиндикация)		
ИТОГО:			17	17

4.4. Содержание курсового проекта/работы

Не предусмотрено учебным планом

4.5. Содержание расчетно-графического задания, индивидуальных домашних заданий

Целью **расчетно-графического задания (РГЗ)** является закрепление знаний и умений, полученных на занятиях в процессе усвоении материалов дисциплины.

На выполнение одного расчетно-графического задания студент затрачивает 18 часов из 91 часа, выделенных на самостоятельную работу.

Объем РГЗ составляет в среднем 15-20 страниц формата А4 и содержит титульный лист, теоретическую часть, условие задач, расчетные формулы, ход решения и краткие выводы по полученным результатам.

Теоретическая часть представляет собой результаты анализа литературы, ориентированной на состояние, повышение качества и восстановление элементов городской экоинфраструктуры, по следующим примерным темам:

- Ремедиация городских почв, загрязненных противогололедными материалами;
- Элементы озеленения городской среды;
- Экологическая реконструкция транспортных пространств городских территорий;
- Повышение эстетического потенциала городской среды
- Экологическая реконструкция территорий городских пустырей.
- Зеленые коридоры экологического каркаса города.
- Варианты современного озеленения различных функциональных зон города
- Пермакультура в условиях городов
- Экологическая реконструкция промышленных и санитарно-защитных зон.
- Освоение техногенно нарушенных территорий города (строительные карьеры) и т.д.

Расчетная часть по теме «Санитарно-защитные зоны промышленных предприятий, как элементы городской экологической инфраструктуры» включает две задачи:

Задача 1. Расчет рассеивания промышленных выбросов на основании данных метеорологических условий, рельефа и характеристик источника выбросов и газовой смеси.

Задача 2. Определение размеров санитарно-защитной зоны промышленного предприятия с учетом розы ветров.

Варианты заданий индивидуальны.

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

5.1. Реализация компетенций

1. Компетенция УК-8. Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов.

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
УК-8.1. Выявляет возможные опасности для жизни и здоровья человека в техно-сфере и окружающей среде, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	защита лабораторной работы, тестовый контроль, собеседование, устный опрос, зачет

5.2. Типовые контрольные задания для промежуточной аттестации

5.2.1. Перечень контрольных вопросов (типовых заданий) для зачета

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание вопросов (типовых заданий)
1	Основы экологии	Что изучает наука экология и каковы ее основные задачи?
2		Какова структура современной экологии как науки?
3		Какие уровни организации биологических систем изучает экология?
4		Что представляют собой биосистемы, рассматриваемые в экологии?
5		Что такое сред обитания и экологические факторы?
6		Каково значение биогенных элементов как экологических факторов?
7		Каковы состав и строение почвы и что такое «эдафические факторы»?
8		Что понимается под экологическими факторами почв и экологическими индикаторами?
9		Что понимается под биотическим сообществом экосистемы?
10		Что представляет собой биосфера как одна из геосфер Земли?
11		Что представляет собой круговорот веществ в природе?
12		Что такое биогеохимические циклы и каковы функции живого вещества в биосфере?
13		Каковы основные положения учения В.И. Вернадского о биосфере?
14		Что такое ноосфера в понимании Вернадского?
15		Как влияют природно-экологические факторы на здоровье человека?
16		Каковы отличия природных и искусственных экосистем?

17		Что такое антропогенные воздействия?
18		Что такое загрязнение и каковы его основные виды?
19		Каковы основные загрязнители атмосферного воздуха?
20		Каковы экологические последствия загрязнения атмосферы?
21		В чем проявляется загрязнение вод, и каковы их главные загрязнители?
22		Каковы экологические последствия загрязнения гидросферы?
23		Что такое деградация почв, и каковы ее причины?
24		Какой экологический ущерб наносит эрозия почв?
25		Каковы основные загрязнители почв?
26		На какие виды подразделяются отходы производства и потребления?
27		В чем опасность шумового загрязнения?
28		Опасны ли для человека электромагнитные поля и излучения?
29		В чем опасность радиоактивного загрязнения?
30		Что такое техногенная экологическая катастрофа?
31		Что такое экологический кризис, при каких условиях он возникает и каковы пути выхода из него?
32		Понятие почв. Теория образования почв (по Докучаеву). Факторы почвообразования
33		Понятие гумуса. Теория образования гумуса. Понятие плодородия почв. Причины нарушения плодородия
34		Виды загрязнений почв и последствия загрязнений.
35		Понятие эрозии почв. Виды эрозии. Причины возникновения эрозии и способы ее предотвращения.
1	Экозащитная техника и технологии	Что представляют собой нормативы качества окружающей среды?
2		Каковы методы защиты природной окружающей среды?
3		Принципы очистки газовых выбросов. Понятие малоотходной и безотходной технологии.
4		Роль санитарно-защитных зон в охране атмосферного воздуха от загрязнений.
5		Гидросфера, ее структура, состояние и роль в жизни биосферы. Классификация вод гидросферы.
6		Основные показатели природной и питьевой воды. Региональные особенности питьевой воды Белгородской области.
7		Типы загрязнений поверхностных вод. Механизмы самоочищения гидросферы и причины нарушения этих механизмов.
8		Мероприятия по защите водных объектов. Водоохранные зоны и зоны санитарной охраны источников питьевого водоснабжения.
9		Механические способы очистки СВ.
10		Биохимическая очистка СВ.
11		Реагентный способ очистки СВ.
12		Метод нейтрализации в практике очистки СВ.
13		Метод адсорбции в практике очистки СВ. Виды сорбции.
14		Коагуляция как способ очистки сточных вод.
15		Флотация как способ очистки СВ.
16		Экологические проблемы образования и утилизации отходов.
17		Методы переработки ТБО и ТПО.
18		Виды нарушенных земель. Понятие рекультивации. Горно-технический этап рекультивации почв. Биологический этап рекультивации почв.
1	Основы экологического контроля	Методы управления и контроля в охране окружающей природной среды. Экологический мониторинг, оценка воздействия на окружающую среду, экологическая экспертиза.
2		Что такое экологическое право и каковы его основные источники?
3		Формы юридической ответственности за экологические правонарушения.

		ния?
4		Особенности экономического механизма охраны природы?
5		Каково значение международного сотрудничества в области охраны ОПС?
6		Что такое экологическое нормирование?
7		Каково назначение стандартов системы экологического менеджмента?
8		Какова цель экологической сертификации?
9		Что представляет процедура экологического контроля?
10		Каковы цели и задачи ОВОС и экологической экспертизы?
11		Каковы цели и задачи экологического мониторинга?
12		Как произвести оценку ущерба и расчет платы за загрязнение окружающей среды

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 выполнения практических заданий, выполнения и защиты лабораторных работ, тестовых контрольных работ.

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. Определение содержания нитратов в растительных объектах.	1. Биогенные элементы, их характеристики. 2. Способы фиксации атмосферного азота. 3.Круговорот азота в природе. Процессы нитрификации и денитрификации в рамках круговорота азота. 4. Аэробные и анаэробные условия функционирования микроорганизмов. 5. В чем опасность для человека увеличения содержания нитратов в растительных пищевых объектах? Каким образом нитраты попадают в пищевые продукты? 6. В чем опасность для человека увеличения содержания нитратов в водоемах?
2.	Лабораторная работа №2. Изучение процесса фотосинтеза. Продукты фотосинтетических реакций	1. Особенности световой и темновой фаз фотосинтеза. Основные реакции фотосинтеза. 2. Первичные продукты фотосинтеза, их дальнейшие превращения. 3. В чем заключается опасность для биосферы прекращение процессов фотосинтеза? 4.Отличительная особенность у хлорофиллсодержащих и безхлорофильных растений. 5. Хемосинтез. Как образуется биомасса при хемосинтезе
3.	Лабораторная работа №3. Определение содержания углекислого газа в воздухе рабочей зоны	1. Строение атмосферы и газовый состав атмосферного воздуха. 2. В чем заключается опасность для окружающей среды и человека повышение концентрации углекислого газа в атмосфере? Какие мероприятия необходимо проводить для недопущения повышения концентрации углекислого газа? 3. Озоновый слой планеты.В чем опасность разрушения озонового слоя планеты для окружающей среды и человека? 4. Роль углекислого газа в окружающей среде. 5. Парниковый эффект. Последствия парникового эффекта.
4.	Лабораторная работа №4. Определение содержания аммиака в воздухе	1. Парниковые газы. 2. Виды загрязнений атмосферного воздуха. 3. Виды смогов и их особенности. 4. Температурная инверсия. Условия возникновения. 5. В чем заключается опасность для окружающей среды и человека повышение концентрации аммиака в атмосфере? В воздухе рабочей зоны? 6. Виды загрязнения атмосферного воздуха 7. Кислотные осадки. Причины возникновения кислотных осадков.
5.	Лабораторная работа №5. Определение содержания растворенного кислорода в воде	1. Пути поступления кислорода в водные объекты. 2. О чем свидетельствует снижение РК в воде. 3. От каких природных и техногенных факторов зависит РК в воде. 4. Каково минимальное содержание РК в воде? 5. Почему в зимний и летний периоды в водоемах содержится различное количество растворенного кислорода? 6. В чем заключается опасность для гидробионтов понижение концентрации кислорода в воде?
6.	Лабораторная работа №6. Определение сухого и прокаленного остатков и жесткости воды	1. Что характеризует сухой и прокаленный остаток? 2. Классификация вод по минерализации. 3. Виды жесткости воды. 4. Классификация вод по жесткости. 5. Методы умягчения жестких вод.

№	Тема лабораторной работы	Контрольные вопросы
		<p>6. Каковы экологические нормативы по сухому остатку и жесткости воды?</p> <p>7. В опасность потребления очень мягкой и очень жесткой воды для человека?</p>
7.	Лабораторная работа №7. Определение содержания анионов в поверхностных водах	<p>1. Классификация вод по анионному составу.</p> <p>2. Пути попадания анионов в поверхностные воды.</p> <p>3. В чем заключается опасность эвтрофикация водоема?</p> <p>4. Какие анионы оказывают влияние на эвтрофикацию?</p> <p>5. Как предупредить техногенную эвтрофикацию водоема?</p> <p>6. Нормативные данные по анионам</p>
8.	Лабораторная работа №8. Определение окисляемости природных вод	<p>1. Аэробные процессы в воде.</p> <p>2. Анаэробные процессы. Особенности процесса брожения.</p> <p>3. Сущность понятия ХПК.</p> <p>4. Понятие БПК, виды БПК.</p> <p>5. Отличие ХПК от БПК.</p> <p>6. В чем опасность превышение экологических нормативов по ХПК и БПК для окружающей среды и человека?</p> <p>7. Нормативные значения ХПК и БПК для различных типов вод</p>
9	Лабораторная работа №9. Определение содержания гумусовых веществ в почве	<p>1. Определение почвы. Фазовый состав почвы.</p> <p>2. Классификация органических веществ почвы.</p> <p>3. Какие свойства придает гумус почве?</p> <p>4. Классификация гумусовых веществ.</p> <p>5. Структура гумусовых веществ.</p> <p>6. Органоминеральные соединения.</p> <p>7. Категории почв по содержанию гумуса и окраске.</p> <p>8. Какие основные загрязнители почв вы знаете? Какую опасность для окружающей среды и человека представляет загрязнение почвы нефтепродуктами, тяжелыми металлами, закисление почв?</p>
10	Лабораторная работа №10. Оценка акустического и радиоактивного загрязнений окружающей среды	<p>1. Какую опасность для окружающей среды и человека представляет ионизирующее излучение?</p> <p>2. Виды источников и типы ионизирующих излучений.</p> <p>3. Единицы измерения радиоактивности.</p> <p>4. Воздействие ионизирующего излучения на живые организмы.</p> <p>5. Воздействие шума на живые организмы. Уровни воздействия.</p>
11	Лабораторная работа №11. Механическая очистка сточных вод, содержащих взвешенные вещества	<p>1. Назначение и сущность механической очистки сточных вод.</p> <p>2. Сооружения, применяемые для механической очистки сточных вод.</p> <p>3. Сущность процесса отстаивания.</p> <p>4. Виды очистки в поле центробежных сил.</p> <p>5. Особенности процесса фильтрования.</p>
12	Лабораторная работа №12. Химическая очистка сточных вод	<p>1. Виды химической очистки сточных вод.</p> <p>2. Особенности процесса нейтрализации.</p> <p>3. Осаждение. Виды реагентов, применяемые в химической очистке сточных вод.</p> <p>4. Редокс-методы в очистке сточных вод.</p> <p>5. Достоинства и недостатки химической очистки.</p>
13.	Лабораторная работа №13. Физико-химические методы очистки сточных вод. Адсорбционная очистка сточных вод, содержащих красители	<p>1. Сущность процесса адсорбции.</p> <p>2. Разновидности адсорбционных процессов.</p> <p>3. Виды адсорбентов.</p> <p>4. Пористость адсорбентов. Виды пор.</p> <p>5. Какую опасность для окружающей среды и человека представляют сточные воды?</p> <p>6. Что такое молекулярные сита?</p>
14.	Лабораторная работа №14. Методы экологического мониторинга. Оценка состояния гидросферы методом биотестирования.	<p>1. Что понимают под биотестированием воды.</p> <p>2. Какое значение имеет биотестирование для оценки степени опасности водных сред?</p> <p>3. Какие организмы служат в качестве тест-объектов</p> <p>4. Виды биотестов по длительности биотестирования.</p> <p>5. Понятие токсичности. Сущность графического способа определения степени токсичности вод, содержащих загрязнители.</p> <p>6. Сущность метода биотестирования с использованием дафний.</p>
15.	Лабораторная работа №15. Оценка состояния окружающей среды по наличию и разнообразию лишайников	<p>1. Виды лишайников.</p> <p>2. Устойчивость лишайников к загрязнению окружающей среды.</p> <p>3. Биотический индекс.</p> <p>4. Принцип метода лишайноиндикации.</p>

Практические задания. В учебно-практическом пособии по дисциплине представлены практические работы, предполагающие решения задач. Практикум разделен по главам, посвященным объектам окружающей среды (почвы, водные ресурсы, атмосферный воздух) и некоторым характеристикам популяций. Задачи предваряет необходимый теоретический материал, даны варианты выполнения задания. Для ряда задач, приведен алгоритм решения. По указанию преподавателя определенные задания выносятся для самостоятельного индивидуального решения (индивидуальное домашнее задание).

Практикум снабжен тестовыми заданиями, предназначенными для оценки знаний некоторых разделов лекционного курса.

Защита выполненных заданий проводится в виде собеседования по контрольным вопросам, перечень которых приведен по разделам.

№	Тема практического задания	Контрольные вопросы
1	Оценка устойчивости природных и антропогенных ландшафтов. Расчет коэффициентов экологической стабилизации ландшафтов конкретных территорий.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Дайте характеристику стабильным элементам ландшафта. 2. Дайте характеристику нестабильным элементам ландшафта 3. Какие виды ландшафтов встречаются на урбанизированных территориях? 4. Что такое коэффициент геоморфологической устойчивости ? 5. Что такое экологический каркас территории? 7. Что такое экологический след? 8. Каким образом рассчитываются коэффициенты экологической стабилизации ландшафтов.?
2	Материальные потоки веществ в лесных экосистемах	<ol style="list-style-type: none"> 1. Биологический круговорот. 2. Основные функции продуцентов в экосистемах. 3. Уравнение фотосинтеза. Основные продукты фотосинтетических процессов. 4. Продуктивность лесных экосистем 5. Понятие бонитета лесных насаждений 6.Репродуктивная способность лесов по кислороду. 7. Водорегулирующая и рекреационная роль лесов.
3	Оценка состояния компонентов эко- и геосистем. Оценка экологического состояния атмосферы (ИЗА) и поверхностных водоемов (ПХЗ, ИЗВ).	<ol style="list-style-type: none"> 1.Комплексные показатели качества воздуха и поверхностных вод. 2. Что такое показатель ИЗА и на чем основан принцип его расчета? 3. На чем основаны биологические методы оценки качества атмосферы? 3. В чем разница между такими показателями состояния водоемов и водотоков, как ПХЗ и ИЗВ? 4. Методы биотестирования в оценке качества вод. 5. Тест-объекты как биоиндикаторы состояния водоемов. 6. Использование методов биоиндикации для оценки состояния атмосферы различных функциональных зон города 7.Какая величина называется предельно-допустимой концентрацией загрязняющих веществ почв?
4	Определение уровня загрязнения почвы населенного пункта. Оценка степени опасности загрязненных почв для здоровья населения	<ol style="list-style-type: none"> 1. Назовите основные факторы загрязнения почвенного покрова. 2. Какой критерий является основным при оценке уровня загрязнения почв? 3. На какие классы по степени воздействия на организм человека принято делить химические вещества? Приведите примеры. 6. Значения, каких величин необходимо знать, чтобы рассчитать индекс опасности химических веществ? 7. Какие факторы учитываются при гигиенической оценке почв населенных пунктов? 10. Какой показатель называется коэффициентом концентрации химического вещества и как он определяется? 11. Что представляет суммарный показатель загрязнения почв? 12. Какие мероприятия можно провести для снижения поступления загрязняющих веществ в почву?

5	Глобальные экологические проблемы. Основные загрязняющие вещества	<ol style="list-style-type: none"> 1. Назовите пути поступления тяжелых металлов в окружающую среду? 2. Как можно уменьшить количество отходов, поступающих на захоронение? 3. Чем характеризуется демографический взрыв на планете? 4. Какова роль озона атмосферы для биосферы Земли? 5. Назовите основные разрушители озонового слоя. 6. Каково биологическое воздействие УФ-радиации на организм человека? 7. Перечислите основные парниковые газы. 8. Назовите основные кислотообразующие газы. 9. По каким причинам снижается количество пресной воды на Земле? 10. Что такое обезлесивание? 11. Назовите основные причины потери биоразнообразия?
6	Расчет эффективности очистки сточных вод различными методами	<ol style="list-style-type: none"> 1. В каком случае водный объект считается загрязненным? 2. Какие категории водопользования вы знаете? 3. Что понимается под качеством воды? 4. Дайте определение экологическим нормативам: ПДК_в, ПДК_{вр}. 5. В чем заключается нормирование качества воды? 6. Какие показатели вредности учитываются для категории вод хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования? 7. Какие показатели вредности учитываются для категории вод рыбохозяйственного водопользования? 8. Дайте классификацию групп загрязнителей, содержащихся в сточных водах? 9. Какому санитарному требованию должна удовлетворять очищенная сточная вода при сбросе ее в водоем?
7	Определение уровня загрязнения почвы населенного пункта. Оценка степени опасности загрязненных почв для здоровья населения	<ol style="list-style-type: none"> 1. Назовите основные факторы загрязнения почвенного покрова. 2. Какой критерий является основным при оценке уровня загрязнения почв? 3. На какие классы по степени воздействия на организм человека принято делить химические вещества? Приведите примеры. 6. Значения, каких величин необходимо знать, чтобы рассчитать индекс опасности химических веществ? 7. Какие факторы учитываются при гигиенической оценке почв населенных пунктов? 10. Какой показатель называется коэффициентом концентрации химического вещества и как он определяется? 11. Что представляет суммарный показатель загрязнения почв? 12. Какие мероприятия можно провести для снижения поступления загрязняющих веществ в почву?
8	Оценка экологического ущерба от загрязнения атмосферы выбросами промышленных предприятий	<ol style="list-style-type: none"> 1. Что понимают под атмосферным воздухом? 2. Что понимают под качеством атмосферного воздуха? 3. Какие источники загрязнения атмосферного воздуха вы знаете? 4. Что понимают под загрязнением атмосферы? 5. Какие вещества называют загрязняющими? 6. Назовите мероприятия по защите атмосферного воздуха от загрязнений. 7. Как классифицируются предприятия по степени их воздействия на атмосферный воздух? 8. С какой целью устанавливают принадлежность предприятия к различным категориям по степени воздействия на атмосферный воздух? 9. Какими параметрами характеризуется степень воздействия предприятия на атмосферный воздух? 10. Какая величина называется «параметром разбавления»? 11. Дайте определение экологическим нормативам: ПДК_{с.с.}, ПДК_{м.р.}, ПДК_{р.з.}. 12. Какая величина называется индексом загрязнения атмосферного воздуха и как она рассчитывается? 13. Какая величина называется комплексным индексом загрязнения атмосферного воздуха и как она рассчитывается?
9	Экономический механизм природопользования и охраны среды. Расчет платы за загрязнение объектов окружающей среды	<ol style="list-style-type: none"> 1. Какие классы опасности отходов вы знаете? 2. Какие изменения происходят в экологических системах под влиянием отходов различных классов опасности? 3. Какие факторы влияют на класс опасности химического вещества? 4. Как изменяется ставка платы со снижением класса опасности отхода? 5. Как распределяются платежи между уровнями бюджетов в РФ?

Типовые задания для практических работ

1. Ответьте на вопросы.

1.1. Виды загрязнений

Согласно одной из существующих классификаций выделяют следующие виды загрязнения окружающей среды:

1.2. Регулирование воздействия на окружающую среду. Согласно федеральному закону «Об охране окружающей среды» утвержден перечень загрязняющих веществ, в отношении которых применяются меры государственного регулирования в области охраны окружающей среды. В него вошли вещества, которые характерны для таких объектов окружающей среды как: ... (привести перечень объектов)

2. Решите задачи.

2.1. Определение уровня накопления свинца. Вблизи свинцово-цинкового производства население осуществляет выпас крупного и мелкого рогатого скота. В растительном пастбище обнаружены высокие концентрации свинца. В грунтовых водах (колодцы частного сектора) средняя концентрация свинца составила $0,6 \text{ мг/дм}^3$. Концентрация свинца в мясе животных составила 2 мг/кг , молоко – $0,3 \text{ мг/дм}^3$, хлебе – $0,6 \text{ мг/кг}$, картофеле – 1 мг/кг . Суточная потребность населения в продуктах питания: вода – 2 л , мясо – $0,1 \text{ кг}$, молоко – $0,8 \text{ л}$, хлеб – $0,1 \text{ кг}$, картофель – $0,3 \text{ кг}$. Допустимое суточное накопление свинца в организме по рекомендации ВОЗ составляет $0,43 \text{ мг}$. Реальное накопление свинца, поступающее с водой и пищей в организм человека, в течение суток составит ... мг. Произвести расчеты.

2.2. Расчет размера вреда в стоимостной форме. В таежном лесу на особо охраняемых землях в водоохранной зоне выявлено химическое загрязнение почв солями тяжелых металлов (соли As, Pb, Ni). Площадь загрязнения – $0,024 \text{ гектара}$. Глубина химического загрязнения – $0,21 \text{ м}$. Фактическое содержание химических веществ (X_i) определено как среднее арифметическое из (N) 62 объединенных проб:

$X_1\text{As} = 12,2 \text{ мг/кг}$, норматив качества окружающей среды для почв (X_n) $X_n\text{As} = 2,0 \text{ мг/кг}$;

$X_2\text{Pb} = 31,2 \text{ мг/кг}$, $X_n\text{Pb} = 32,0 \text{ мг/кг}$;

$X_3\text{Ni} = 53,8 \text{ мг/кг}$, $X_n\text{Ni} = 4,0 \text{ мг/кг}$.

Дополнительные данные для расчета: Степень загрязнения (C_3): менее 5 – принимаем коэффициент, равный 1,5; в интервале от 5 до 10 – принимается равным 2,0; в интервале от более 10 до 20 – принимается равным 3,0; в интервале от более 20 до 30 – принимается равным 4,0; в интервале от более 30 до 50 – принимается равным 5,0; более 50 – принимается равным 6,0.

Коэффициенты:

1) K_1 - показатель в зависимости от глубины загрязнения или порчи почв - при глубине загрязнения до 20 см – $K_1=1,0$, от 20 до 50 см – $K_1=1,3$;

2) K_2 -показатель в зависимости от категории земель и целевого назначения, на которой расположен загрязненный участок:

-для земель особо охраняемых территорий - 2;

- для водоохраных зон в составе земель всех категорий - 1,8;

- для земель лесного фонда и земель иных категорий, на которых располагаются леса – 1,5.

T – такса для исчисления размера вреда, причиненного почвам как объекту окружающей среды, при порче почв (руб./кв. м): таежная зона – 500.

2.3. Расчет платы за негативное воздействие на окружающую среду. Предприятие строительной индустрии, которое расположено в г. Белгород в текущем году перечислило плату за негативное воздействие на окружающую среду (за выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух и за размещение отходов) в размере $38225,84 \text{ руб.}$. Рассчитать значение неналогового дохода, поступившего в бюджет городского округа от платы за негативное воздействие на окружающую среду от данного предприятия.

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. Контрольные работы выполняются студентами в аудитории, под наблюдением преподавателя. Тест включает 20-25 вопросов. Продолжительность контрольной работы 45 минут.

Типовые тестовые задания

- Основными источниками разрушения озонового слоя Земли является:
а) угарный газ, метан, пары воды; б) фреон, оксиды азота; в) сернистый газ, пары аммиака
- Явление «парникового эффекта» зависит от наличия в атмосфере
а) хлорфторуглеродов и углекислого газа; б) пыли и сернистого газа; в) оксидов азота
- Какие погодные условия в наибольшей степени оказывают влияние на живые организмы в условиях атмосферного загрязнения:
а) снегопад; б) дождь и туман; в) солнечная погода
- Какие загрязнители воздуха в большей степени влияют на органы дыхания человека:
а) оксиды свинца; б) серная и азотная кислота; в) оксид углерода
- При характеристике уровня загрязнения окружающей среды используют такое понятие, как
а) трофический уровень; б) предельно допустимая концентрация; в) рециклизация
- Как называют сброс, захоронение отходов в океанах и их морях:
а) рекультивация; б) дампинг; в) интродукция
- Наиболее экологически приемлемым способом обеззараживания питьевой воды является:
а) озонирование; б) хлорирование; в) реагентная очистка
- Наиболее эффективный способ решения проблем, связанных с накоплением отходов в окружающей среде, состоит:
а) в расширении площадей специально оборудованных свалок, полигонов и мусоросжигательных заводов;
б) в предотвращении образования отходов путем изменения образа жизни, структуры потребления и производственных технологий;
в) в увеличении численности мусоросжигательных заводов
- Как называется технология, перспективная в экологическом отношении:
а) экстенсивная; б) интенсивная; в) технология с замкнутым циклом
- В задачи службы экологического мониторинга не входит:
а) проведение долгосрочных наблюдений с помощью авиационных и космических методов;
б) прогнозирование изменения состояния природных объектов;
в) контроль за выполнением природоохранного законодательства
- Безотходная технология это:
а) технология, при которой соблюдаются все установленные для него экологические нормы и правила;
б) совокупность технологических операций (производств), исключающих выбросы и сбросы загрязняющих веществ;
в) технологии, при которых образуются малоопасные отходы.
- Оценка качества воды с помощью живых организмов называется:
а) биотестирование; б) биопродукция; в) биодеградация
- Какой показатель свидетельствует о присутствии в воде органических примесей
а) ХПК; б) рН; в) содержание растворенных газов
- Из перечисленных загрязнений биосферы к ингредиентному относится:
а) изменение среднесуточных параметров окружающей среды
б) попадание в природную среду веществ, которые для нее не присущи
в) разрушение нормальной структуры экологических систем
- По воздействию на биоту загрязняющие вещества делятся на:
а) канцерогены, тератогены, мутагены б) канцерогены, сапрофиты, галофобы
в) гигрофиты, аэрофобы, ксенобиотики в) биоциды, ксенобиотики, токсиканты
- К антропогенным источникам загрязнения окружающей среды не относятся:
а) транспорт б) сельское хозяйство в) вулканы и гейзеры г) промышленные предприятия
- Лишайник является биоиндикатором
а) загрязненности атмосферы токсическими веществами б) наличия золота в атмосфере
в) небольшого содержания кислорода г) кислой почвы д) повышенного электромагнитного излучения
- Для осаждения крупной и тяжелой пыли из газопылевых выбросов предприятий применяют:
а) сухие пылеуловители б) мокрые пылеуловители в) абсорберы г) скрубберы
- Метод очистки сточных вод от взвешенных веществ с использованием высокомолекулярных веществ называется:
а) адсорбция б) коагуляция в) флокуляция г) флотация
- Сущность биологической очистки:
а) минерализация органических примесей б) синтез новых веществ в) адсорбция на флокулянте

Промежуточная аттестация осуществляется в конце семестра после завершения изучения дисциплины в форме зачета. Для подготовки к ответу на вопросы, которые студенту достаются случайным образом, отводится время в пределах 45 минут. После ответа на теоретические вопросы, преподаватель может задать дополнительные вопросы с целью уточнения сформированности компетенции. Вопросы к зачету находятся в открытом для студентов доступе. Зачет является итоговым оценочным средством и решающим в итоговой отметке учебных достижений студента.

Перечень вопросов для подготовки к зачету

- 1 Что изучает наука экология и каковы ее основные задачи?
- 2 Какова структура современной экологии как науки?
- 3 Какие уровни организации биологических систем изучает экология?
- 4 Что представляют собой биосистемы, рассматриваемые в экологии?
- 5 Как подразделяются организмы по своему трофическому статусу в биотических сообществах?
- 6 Каковы законы (правила) действия на организмы биотических факторов
- 7 Что такое среда обитания и экологические факторы?
- 8 Что представляют собой антропогенные экологические факторы среды?
- 9 Каково значение лимитирующих факторов и в чем суть закона толерантности?
- 10 Каково значение биогенных элементов как экологических факторов?
- 11 Что понимается под биотическим сообществом экосистемы?
- 12 Какие принципы лежат в основе функционирования экосистем?
- 13 Что представляет собой биосфера как одна из геосфер Земли?
- 14 Каковы свойства и функции живого вещества в биосфере?
- 15 Каковы основные положения учения В.И. Вернадского о биосфере?
- 16 Как происходят круговороты фосфора, углерода, азота? В чем особенность их биогеохимических циклов?
- 17 Что такое биогеохимические циклы и каковы функции живого вещества в биосфере?
- 18 В чем суть концепции экосистемы?
- 19 Что такое «гомеостаз экосистемы»?
- 20 Что такое экологические пирамиды и каковы их основные виды?
- 21 Что такое экологическая сукцессия и в чем причина эвтрофикации озер?
- 22 Что представляет собой биосфера как одна из геосфер Земли?
- 23 Что представляет собой круговорот веществ в природе?
- 24 Почему природные ресурсы – лимитирующий фактор выживания человека и как они классифицируются?
- 25 Что такое антропогенные воздействия?
- 26 Что такое загрязнение и каковы его основные виды?
- 27 Каковы основные загрязнители атмосферного воздуха?
- 28 Каковы экологические последствия загрязнения атмосферы?
- 29 Каковы экологические последствия загрязнения гидросферы?
- 30 Основные методы очистки вод.
- 31 Какой экологический ущерб наносит эрозия почв?
- 32 Каковы основные загрязнители почв?
- 33 Что понимается под охраной природы, природопользованием и экологической безопасностью?
- 34 Какова роль малоотходной и безотходной технологий в защите окружающей среды?
- 35 Что представляют собой нормативы качества окружающей среды?
- 36 Каковы методы защиты природной окружающей среды?
- 37 Особенности экономического механизма охраны природы?
- 38 Каково значение международного сотрудничества в области охраны ОПС?
- 39 Что такое экологическое нормирование?
- 40 Каково назначение стандартов системы экологического менеджмента?
- 41 По каким экологическим показателям оценивается качество среды?
- 42 На какие виды подразделяются отходы производства и потребления?
- 43 В чем опасность шумового загрязнения?
- 44 Опасны ли для человека электромагнитные поля и излучения?

- 45 В чем опасность радиоактивного загрязнения?
 46 Что такое техногенная экологическая катастрофа?
 47 Что такое экологический кризис, при каких условиях он возникает и каковы пути выхода из него?
 48 Что представляет процедура экологического контроля?
 49 Каковы цели и задачи ОВОС и экологической экспертизы?
 50 Каковы цели и задачи экологического мониторинга?
 51 Как произвести оценку ущерба от загрязнения компонентов биосферы?
 52 Как произвести расчет платы за загрязнение окружающей среды?
 53 Каковы инструменты экологического менеджмента и аудита?

5.4. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

Критерии оценивания практических заданий

Форма оценки	Критерии оценивания
зачтено	Практическое задание выполнено полностью. Студент владеет теоретическим материалом, отсутствуют ошибки при расчетах, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения при составлении отчета, представляет полные и развернутые ответы на основные и дополнительные вопросы.
не зачтено	Практическое задание выполнено не полностью. Студент практически не владеет теоретическим материалом, допуская ошибки по сущности рассматриваемых вопросов, испытывает затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных суждений, допускает ошибки при ответе на дополнительные вопросы.

Критерии оценивания лабораторной работы

Форма оценки	Критерии оценивания
зачтено	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.
не зачтено	Работа выполнена не полностью. Студент практически не владеет теоретическим материалом, допуская ошибки по сущности рассматриваемых (обсуждаемых) вопросов, испытывает затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных суждений, допускает ошибки при ответе на дополнительные вопросы.

Критерии оценивания тестовых заданий

«зачтено» – 75-100 % правильных ответов

«не зачтено» – менее 75% правильных ответов

Критерии оценки знаний студентов на зачете

Форма оценки	Критерии оценивания
зачтено	прочно усвоил предусмотренный программный материал; правильно, аргументировано ответил на все вопросы, с приведением примеров; показал глубокие систематизированные знания, владеет приемами рассуждения и сопоставляет материал из разных источников: теорию связывает с практикой, другими темами данного курса, других изучаемых предметов. Обязательным условием выставленной оценки является правильная речь в быстром или умеренном темпе. Дополнительным условием получения оценки «зачтено» могут стать хорошие успехи при выполнении самостоятельной и контрольной работы, систематическая активная работа на семинарских занятиях.
не зачтено	не справился с 50% вопросов и заданий билета, в ответах на другие вопросы допустил существенные ошибки. Не может ответить на дополнительные вопросы, предложенные преподавателем. Целостного представления о взаимосвязях, компонентах, этапах развития, содержания дисциплины в целом у студента нет.

Критериями оценивания достижений показателей являются:

Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине	Критерий оценивания
УК-8 Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	
УК-8.1 Выявляет возможные опасности для жизни и здоровья человека в техносфере и окружающей среде, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов.	
Знания	Знание антропогенных факторов среды и характер их воздействия на биоту. Знание методов оценки качества среды обитания людей. Полнота ответов на вопросы Объем освоенного материала Четкость изложения и интерпретации знаний
Умения	Умение осуществлять в общем виде оценку антропогенного воздействия на окружающую среду.
Навыки	Владение методами расчёта параметров качества среды обитания. Самостоятельно обосновывает, анализирует, сравнивает и оценивает полученные результаты расчетов

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

Оценка сформированности компетенции УК-8 по показателю Знания

Критерий	Уровень освоения и оценка	
	не зачтено	зачтено
УК-8.1 Выявляет возможные опасности для жизни и здоровья человека в техносфере и окружающей среде, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов		
Знание антропогенных факторов среды и характер их воздействия на биоту.	Не знает антропогенных факторов среды и характер их воздействия на биоту.	Знает антропогенные факторы среды и характер их воздействия на биоту.
Знание методов оценки качества среды обитания людей.	Не знает методы экологической оценки качества среды обитания людей.	Знает методы экологической оценки качества среды обитания людей.
Полнота ответов на вопросы	Не дает ответы на большинство вопросов	Дает полные, развернутые ответы на поставленные вопросы
Объем освоенного материала	Не знает значительной части материала дисциплины	Обладает твердым и полным знанием материала дисциплины
Четкость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности или неверно излагает и интерпретирует знания	Излагает знания в логической последовательности, самостоятельно их интерпретируя и анализируя

Оценка сформированности компетенции УК-8.1 по показателю Умения

Критерий	Уровень освоения и оценка	
	не зачтено	зачтено
УК-8.1 Выявляет возможные опасности для жизни и здоровья человека в техносфере и окружающей среде, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов		
Умение осуществлять в общем виде оценку антропогенного воздействия на окружающую среду.	Не умеет осуществлять оценку антропогенного воздействия на окружающую среду.	Умеет осуществлять в общем виде оценку антропогенного воздействия на окружающую среду.

Оценка сформированности компетенции УК-8.1 по показателю Навыки

Критерий	Уровень освоения и оценка	
	не зачтено	зачтено
УК-8.1 Выявляет возможные опасности для жизни и здоровья человека в техносфере и окружающей среде, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов		
Владение методами расчёта параметров качества среды обитания.	Не владеет методами расчёта параметров качества среды обитания.	Владеет методами расчёта параметров методами расчёта параметров качества среды обитания.
Самостоятельно обосновывает, анализирует, сравнивает и оценивает полученные результаты расчетов	Выполняет трудовые действия некачественно	Выполняет трудовые действия качественно

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	Учебная аудитория для проведения лекционных и практических занятий, консультаций, текущего контроля, промежуточной аттестации, самостоятельной работы 419 УК-2	Специализированная мебель; мультимедийный проектор, переносной экран, ноутбук
3	Учебная лаборатория для проведения лабораторных занятий, консультаций, текущего контроля, самостоятельной работы 409,414 УК 2	Специализированная мебель. Баня водяная ЛВ-8, calorimeter КФК-2МТ, нитратометр Анион-4101, рН-метры «рН-150М», фотоэлектроколориметр АРЕL-101, шкаф вытяжной, индикатор радиоактивности «РАДЭКС РД1706», микроскоп «Levenhuk» с цифровой камерой, шумомер testo 815, люксметр, весы лабораторные ВЛ-120, портативный турбидиметр НН 98703, кондуктометр Анион 7020. Аппарат для встряхивания АВУ, весы SK-10000WP, весы ВЛР-200, весы ВЛТЭ – 1100, весы лабораторные 4 класса, дистиллятор Д-20, дробилка трехвалковая, нитратометр анион-4101, иономер И-500 базовый, иономер лабораторный И-160, мешалка МР-25, печь муфельная ПМ-14М, печь муфельная, рН-150М, стерилизатор ВК-30, термостат, УГ-2, фотоколориметр КФК-2, фотоэлектроколориметр АРЕL-101, хроматограф Цвет-3006М, центрифуга лабор. ОПН-3, центрифуга Т-23, центрифуга ЦЛС-331М, шкаф вытяжной, шкаф сушильный СНОЛ-04
4	Методический кабинет 416 УК-2	Специализированная мебель; мультимедийный проектор

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 19.08.2022г.
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

Перечень основной литературы

1. Г.В. Стадницкий. Экология. Учебник СПб: ХИМИЗДАТ 2014, <http://www.iprbookshop.ru/22548>. - ЭБС «IPRbooks».
2. Порожнюк Л.А, Порожнюк Е.В. Экология: учебно-практическое пособие. - Белгород: Изд-во БГТУ им. В.Е. Шухова, 2016,- 116 с.
3. Василенко Т.А., Василенко М.И., Порожнюк Л.А. Расчет ущерба и платы за негативное воздействие на окружающую среду - Белгород: Изд-во БГТУ им. В.Г. Шухова, 2008 - 96 с.
4. Промышленная экология: Лабораторный практикум: учебное пособие / Л.М. Смоленская, С.Ю. Рыбина. – Белгород: Изд-во БГТУ, 2018. – 102 с.
5. Экология: лабораторный практикум / Л. М. Смоленская, С. Ю. Рыбина.– Белгород: Изд-во БГТУ, 2013. – 91 с.

Перечень дополнительной литературы

1. Экология. Сборник задач, упражнений и примеров: учеб. пособие для вузов / Н. А. Бродская и др. ; под ред. О. Г. Воробьева и Н. И. Николайкина. 2-е изд., перераб. и доп. М.: Дрофа, 2006. 508 с.
2. Николайкин Н. И. Экология: учебник / Н. И. Николайкин, Н. Е. Николайкина, О. П. Мелехова. - 5-е изд., испр. и доп. - М.: Дрофа, 2006. - 622 с.
3. Беспаятнов Г.П., Кротов Ю.А. Предельно допустимые концентрации химических веществ в окружающей среде. Справочник. – Л.: Химия, 1985. – 528 с.
4. Демьянова В.М., Ковалева Е.А., Логинова Т.Ю. Сборник санитарно-гигиенических нормативов и методов контроля вредных веществ в объектах окружающей среды. М.: Предприятие «Искусство» Всероссийского фонда культуры, 1991. – 370 с.

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

1. <http://www.ecoindustry.ru/>- Экология производства (научно-практический портал)
2. <http://www.ecoline.ru/>- Информационный ресурс «Эколайн» содержит научные, справочные, методические и учебные материалы, посвящённые вопросам обеспечения экологической безопасности, повышения энергоэффективности экономики, распространения наилучших доступных технологий в ключевых отраслях промышленности.
3. <http://www.sevin.ru/fundecology/>- научно-образовательный портал фундаментальной экологии.
4. <http://portaleco.ru/katalog-sajtov/ekologicheskie-sajty.html>- экологический портал.
5. <http://ecoinformatica.srcc.msu.ru/>- сайт библиографической информации по экологии.
6. <http://ecology-portal.ru/>- экологический портал.
7. <http://www.ecolife.ru/>сайт журнала «Экология и жизнь».
8. <http://www.elibrary.ru/>- научная электронная библиотека
9. <http://www.etch.ru/norma.php?art=4>
10. <http://www.fkko.ru/>
11. <http://vtorothodi.ru/pererabotka/pererabotka-otxodov-i-musora>
12. <http://files.stroyinf.ru/Data1/39/39949/>

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