

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

СОГЛАСОВАНО
Директор института
заочного образования

Спесивцева С.Е.
« 16 » 05 2021 г.

УТВЕРЖДАЮ
Директор химико-технологического
института, д.т.н.
Ястребинский Р. Н.

« 17 » 05 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины

Экология

направление подготовки:

27.03.01 Стандартизация и метрология

Направленность программы (профиль, специализация):

Метрология, стандартизация и сертификация

Квалификация (степень)

бакалавр

Форма обучения
заочная

Химико-технологический институт
Кафедра: промышленной экологии

Белгород – 2021

Рабочая программа составлена на основании требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 27.03.01 Стандартизация и метрология, утвержденного Министерством науки и высшего образования Российской Федерации 7 августа 2020 года, приказ № 901
- учебного плана, утвержденного ученым советом БГТУ им. В.Г. Шухова в 2021 году.

Составитель: канд. биол. наук, доц. М.И. Василенко 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 С.В. Свергузова
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

Рабочая программа согласована с руководителем направления «Стандартизация и метрология»

Руководитель направления,
Зав. кафедрой «Стандартизация и управление качеством»

канд. тех. наук, профессор О.В. Пучка О.В. Пучка

« 14 » мая 2021 г.

Рабочая программа одобрена методической комиссией
Химико-технологического института

« 15 » мая 2021 г., протокол № 9

Председатель к.т.н., доц. Л.А. Порожнюк 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
Общепрофессиональные компетенции	ОПК-2 Способен формулировать задачи профессиональной деятельности на основе знаний профильных разделов математических и естественнонаучных дисциплин	<p>ОПК-2.4. Участвует в осуществлении мониторинга, прогнозирования и оценки экологической безопасности продукции и процессов</p> <p>ОПК-2.5. Применяет знания в области экологии и обеспечения безопасности жизнедеятельности при разработке нормативной документации на продукцию (услуги, работы), управлении рисками и разработке систем менеджмента</p>	<p>Знать: антропогенные факторы среды и характер их воздействия на биоту; этапы проведения экологического мониторинга, методы экологической оценки качества среды, процессов, продукции.</p> <p>Уметь: осуществлять в общем виде оценку антропогенного воздействия на окружающую среду;</p> <p>Владеть: методами расчёта параметров качества среды обитания.</p> <p>Знать: нормативные показатели качества среды и ее компонентов; особенности систем управления качеством окружающей среды;</p> <p>Уметь: использовать экологическую нормативную документацию при разработке документации на продукцию (услуги, работы),</p> <p>Владеть: методами оценки экологичности материалов и продуктов.</p>

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1. Компетенция ОПК-2 Способен формулировать задачи профессиональной деятельности на основе знаний профильных разделов математических и естественнонаучных дисциплин

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

Стадия	Наименования дисциплины
1	Математика
2	Химия
3	Физика
4	Информационные технологии
5	Инженерная и компьютерная графика
6	Материаловедение
7	Безопасность жизнедеятельности
8	Теоретическая механика
9	Экология
10	Техническая механика
11	Электротехника и электроника
12	Спецглавы математики
13	Основы технологии производства
14	Математическое моделирование процессов
15	Автоматизация измерений, контроля и испытаний
16	Статистические методы контроля качества
17	Учебная ознакомительная практика

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зач. единиц, 108 часов.

Форма промежуточной аттестации зачет

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 6
Общая трудоемкость дисциплины, час	108	108
Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:	8	8
лекции	4	4
лабораторные	2	2
практические	2	2
групповые консультации в период теоретического обучения и промежуточной аттестации		
Самостоятельная работа студентов, включая индивидуальные и групповые консультации, в том числе:	100	100
Курсовой проект		
Курсовая работа		
Расчетно-графическое задание		
Индивидуальное домашнее задание	9	9
Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям (лекции, практические занятия, лабораторные занятия)	91	91
Зачет		

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	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.	2	1,0	1,0	45
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.	1	0,5	0,5	16
3. Основы экологического управления					
	Основы экологического нормирования. Стандарты и система экологического менеджмента. Экологическая сертификация. Основы экологического контроля. Основы ОВОС и экологической экспертизы. Основы экологического мониторинга. Экономические основы охраны окружающей среды.	1	0,5	0,5	30
	ВСЕГО	4	2	2	91

4.2. Содержание практических (семинарских) занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема практического (семинарского) занятия	К-во часов	К-во часов СРС
семестр №_6_				
1	Основы экологии	Оценка устойчивости природных и антропогенных ландшафтов. Расчет коэффициентов экологической стабилизации ландшафтов конкретных территорий Нормативы качества среды жизни.	1,0	20
		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	0,5	15
		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 управления	Экономический механизм природопользования и охраны среды. Расчет платы за загрязнение объектов окружающей среды.	0,5	10
		Оценка экологического ущерба от загрязнения атмосферы выбросами промышленных предприятий		
ИТОГО:			2,0	45

4.3. Содержание лабораторных занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема лабораторного занятия	К-во часов	К-во часов СРС
семестр №_6_				
1	Основы экологии	Определение содержания нитратов в растительных объектах	1,0	15
		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	0,5	8
		Химическая очистка сточных вод.		
		Физико-химические методы очистки сточных вод. Адсорбционная очистка сточных вод, содержащих красители		
3	Основы экологического управления	Методы экологического мониторинга: Оценка состояния гидросферы методом биотестирования.	0,5	8
		Оценка состояния окружающей среды по наличию и разнообразию лишайников (лихеноиндикация)		
ИТОГО:			2,0	31

4.4. Содержание курсового проекта/работы

Не предусмотрено учебным планом

4.5. Содержание расчетно-графического задания, индивидуальных домашних заданий

В процессе выполнения ИДЗ осуществляется контактная работа с обучающимся посредством очных консультаций или электронной информационно-образовательной среды.

Целью индивидуального домашнего задания (ИДЗ) является закрепление знаний и умений, полученных на лекционных, практических и лабораторных занятиях, отработке навыков, усвоении нового материала.

Объем ИДЗ составляет не более 10 страниц формата А4. ИДЗ должно содержать титульный лист, содержание, теоретическая часть, условие задачи, расчетные формулы и пояснения к ним, ход решения, краткие выводы по полученным результатам, библиографический список.

Теоретическая часть представляет собой результаты анализа литературы, ориентированной на экологическое качество среды обитания, по следующим примерным темам:

- Нормативы качества вод водоемов и водотоков;
- Нормативы качества атмосферного воздуха;
- Загрязнение почвенного слоя, опасные последствия загрязнения почв;
- Биогенные соединения. Биогеохимические циклы.
- Природоохранные технологии защиты водных объектов;
- Нормативы антропогенных нагрузок на среду обитания;
- Геоэкологический мониторинг;
- Экологическая экспертиза проектов.

Расчётная часть включает следующие виды задач:

Задача №1. Оценить экологическое состояние атмосферы, водных объектов и почвенного слоя конкретной территории на основе данных, полученных при проведении мониторинговых исследований.

Задача №2. Провести оценку эколого-экономического ущерба от загрязнения атмосферы населенного пункта.

Варианты заданий индивидуальны.

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

5.1. Реализация компетенций

1. Компетенция ОПК-2 Способен формулировать задачи профессиональной деятельности на основе знаний профильных разделов математических и естественнонаучных дисциплин

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
ОПК-2.4. Участвует в осуществлении мониторинга, прогнозирования и оценки экологической безопасности продукции и процессов	защита ИДЗ, тестовый контроль, защита лабораторных работ, собеседование, зачет
ОПК-2.5. Применяет знания в области экологии и обеспечения безопасности жизнедеятельности при разработке нормативной документации на продукцию (услуги, работы), управлении рисками и разработке систем менеджмента	защита ИДЗ, тестовый контроль, защита лабораторных работ, собеседование, 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 управления	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?
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

Контрольные вопросы для защиты лабораторных работ

№	Наименование раздела дисциплины	Тема лабораторного занятия	Контрольные вопросы
1.	Основы экологии	Миграция элементов в биосфере. Определение содержания нитратов в растительных объектах.	<ol style="list-style-type: none"> 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?
		Изучение процесса фотосинтеза. Продукты фотосинтетических реакций	<ol style="list-style-type: none"> 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
		Определение содержания углекислого газа в воздухе рабочей зоны	<ol style="list-style-type: none"> 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.
		Определение содержания аммиака в воздухе	<ol style="list-style-type: none"> 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.
		Параметрическое загрязнение среды. Определение уровня акустического и радиоактивного загрязнения окружающей среды	<ol style="list-style-type: none"> 1. Какую опасность для окружающей среды и человека представляет ионизирующее излучение? 2. Виды источников и типы ионизирующих излучений. 3. Единицы измерения радиоактивности. 4. Воздействие ионизирующего излучения на живые организмы. 5. Воздействие шума на живые организмы. Уровни воздействия.
		Определение содержания растворенного кислорода в воде	<ol style="list-style-type: none"> 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?

№	Наименование раздела дисциплины	Тема лабораторного занятия	Контрольные вопросы
			6. В чем заключается опасность для гидробионтов понижение концентрации кислорода в воде?
		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. 6. Каковы экологические нормативы по сухому остатку и жесткости воды? 7. В опасность потребления очень мягкой и очень жесткой воды для человека?
		Определение содержания анионов в поверхностных водах	1. Классификация вод по анионному составу. 2. Пути попадания анионов в поверхностные воды. 3. В чем заключается опасность эвтрофикация водоема? 4. Какие анионы оказывают влияние на эвтрофикацию? 5. Как предупредить техногенную эвтрофикацию водоема? 6. Нормативные данные по анионам
		Определение окисляемости природных вод	1. Аэробные процессы в воде. 2. Анаэробные процессы. Особенности процесса брожения. 3. Сущность понятия ХПК. 4. Понятие БПК, виды БПК. 5. Отличие ХПК от БПК. 6. В чем опасность превышение экологических нормативов по ХПК и БПК для окружающей среды и человека? 7. Нормативные значения ХПК и БПК для различных типов вод
		Определение содержания гумусовых веществ в почве	1. Определение почвы. Фазовый состав почвы. 2. Классификация органических веществ почвы. 3. Какие свойства придает гумус почве? 4. Классификация гумусовых веществ. 5. Структура гумусовых веществ. 6. Органоминеральные соединения. 7. Категории почв по содержанию гумуса и окраске. 8. Какие основные загрязнители почв вы знаете? Какую опасность для окружающей среды и человека представляет загрязнение почвы нефтепродуктами, тяжелыми металлами, закисление почв?
		Определение кислотности почв и содержания подвижного алюминия	1. Что такое кислотность почв? 2. Методы изменения кислотности почв. 3. Перечислите причины повышенного содержания соединений металлов в почвах. 4. В чем опасность загрязнения почв тяжелыми металлами? 5. Как изменение кислотности почв связано с повышением концентрации в них тяжелых металлов? 6. Охарактеризуйте способы ремедиации почв, загрязненных тяжелыми металлами.
2.	Экозащитная техника и технологии	Механическая очистка природных и сточных вод	1. Назначение и сущность механической очистки сточных вод. 2. Сооружения, применяемые для механической очистки сточных вод. 3. Сущность процесса отстаивания. 4. Виды очистки в поле центробежных сил. 5. Особенности процесса фильтрования.
		Химическая очистка сточных вод	1. Виды химической очистки сточных вод. 2. Особенности процесса нейтрализации. 3. Осаждение. Виды реагентов, применяемые в химической очистке сточных вод. 4. Редокс-методы в очистке сточных вод. 5. Достоинства и недостатки химической очистки.
		Физико-химические методы очистки вод.	1. Сущность процесса адсорбции. 2. Разновидности адсорбционных процессов.

№	Наименование раздела дисциплины	Тема лабораторного занятия	Контрольные вопросы
		Адсорбционная очистка вод, содержащих красители	3. Виды адсорбентов. 4. Пористость адсорбентов. Виды пор. 5. Какую опасность для окружающей среды и человека представляют сточные воды? 6. Что такое молекулярные сита?
3	Основы экологического управления	Биологические методы экологического мониторинга. Оценка состояния гидросферы методом биотестирования.	1. Что понимают под биотестированием воды. 2. Какое значение имеет биотестирование для оценки степени опасности водных сред? 3. Какие организмы служат в качестве тест-объектов 4. Виды биотестов по длительности биотестирования. 5. Понятие токсичности. Сущность графического способа определения степени токсичности вод, содержащих загрязнители. 6. Сущность метода биотестирования с использованием дафний.
		Оценка состояния окружающей среды по наличию и разнообразию лишайников (лихеноиндикация)	1. Виды лишайников. 2. Устойчивость лишайников к загрязнению окружающей среды. 3. Биотический индекс. 4. Принцип метода лишеноиндикации.

По указанию преподавателя одно из заданий, рассматриваемых на практических занятиях, выдается студентам в качестве ИДЗ по индивидуальным вариантам.

Контрольные вопросы для оценки выполнения практических заданий при собеседовании и для самоподготовки к защите ИДЗ

№	Тема практического задания	Контрольные вопросы
1	Оценка устойчивости природных и антропогенных ландшафтов. Расчет коэффициентов экологической стабилизации ландшафтов конкретных территорий.	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	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).	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	<p>Определение уровня загрязнения почвы населенного пункта. Оценка степени опасности загрязненных почв для здоровья населения</p>	<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	<p>Глобальные экологические проблемы. Основные загрязняющие вещества</p>	<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	<p>Расчет эффективности очистки сточных вод различными методами</p>	<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 экологически 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	<p>Определение уровня загрязнения почвы населенного пункта. Оценка степени опасности загрязненных почв для здоровья населения</p>	<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	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 атмосферно 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	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 тестовые задания для текущего контроля

1. Основными источниками разрушения озонового слоя Земли является:
 - а) угарный газ, метан, пары воды;
 - б) фреон, оксиды азота;
 - в) сернистый газ, пары аммиака
2. Явление «парникового эффекта» зависит от наличия в атмосфере
 - а) хлорфторуглеродов и углекислого газа;
 - б) пыли и сернистого газа;
 - в) оксидов азота
3. Какие погодные условия в наибольшей степени оказывают влияние на живые организмы в условиях атмосферного загрязнения:
 - а) снегопад;
 - б) дождь и туман;
 - в) солнечная погода
4. Какие загрязнители воздуха в большей степени влияют на органы дыхания человека:
 - а) оксиды свинца;
 - б) серная и азотная кислота;
 - в) оксид углерода
5. При характеристике уровня загрязнения окружающей среды используют такое понятие, как
 - а) трофический уровень;
 - б) предельно допустимая концентрация;
 - в) рециклизация
6. Как называют сброс, захоронение отходов в океанах и их морях:
 - а) рекультивация;
 - б) дампинг;
 - в) интродукция
7. Наиболее экологически приемлемым способом обеззараживания питьевой воды является:
 - а) озонирование;
 - б) хлорирование;
 - в) реагентная очистка
8. Наиболее эффективный способ решения проблем, связанных с накоплением отходов в окружающей среде, состоит:
 - а) в расширении площадей специально оборудованных свалок, полигонов и могильников;
 - б) в предотвращении образования отходов путем изменения образа жизни, структуры потребления и производственных технологий;
 - в) в увеличении численности мусоросжигательных заводов
9. Как называется технология, перспективная в экологическом отношении:
 - а) экстенсивная;
 - б) интенсивная;
 - в) технология с замкнутым циклом
10. 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
11. Безотходная технология это:
 - а) технология, при которой соблюдаются все установленные для него экологические нормы и правила;
 - б) совокупность технологических операций (производств), исключая выбросы и сбросы загрязняющих веществ;
 - в) технологии, при которых образуются малоопасные отходы.

12. Оценка качества воды с помощью живых организмов называется:
 а) биотестирование; б) биопродукция; в) биодegradация
13. Какой показатель свидетельствует о присутствии в воде органических примесей
 а) ХПК; б) рН; в) содержание растворенных газов
14. 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
15. По воздействию на биоту загрязняющие вещества делятся на:
 а) канцерогены, тератогены, мутагены б) канцерогены, сапрофиты, галофобы
 в) гигрофиты, аэрофобы, ксенобиотики в) биоциды, ксенобиотики, токсиканты
16. К антропогенным источникам загрязнения окружающей среды не относятся:
 а) транспорт б) сельское хозяйство в) вулканы и гейзеры г) промышленные предприятия
17. Лишайник является биоиндикатором
 а) загрязненности атмосферы токсическими веществами б) наличия золота в атмосфере
 в) небольшого содержания кислорода г) кислой почвы д) повышенного электромагнитного излучения
18. Для осаждения крупной и тяжелой пыли из газопылевых выбросов предприятий применяют:
 а) сухие пылеуловители б) мокрые пылеуловители в) абсорберы г) скрубберы
19. Метод очистки сточных вод от взвешенных веществ с использованием высокомолекулярных веществ называется:
 а) адсорбция б) коагуляция в) флокуляция г) флотация
20. Сущность биологической очистки:
 а) минерализация органических примесей б) синтез новых веществ в) адсорбция на флокулянте

5.4. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

Критериями оценивания достижений показателей являются:

Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине	Критерий оценивания
Знания	Знание антропогенных факторов среды и характер их воздействия на биоту. Знание этапов проведения экологического мониторинга. Знание методов экологической оценки качества среды, процессов, продукции Знание нормативных показателей качества среды и ее компонентов. Знание особенностей систем управления качеством окружающей среды Полнота ответов на вопросы Объем освоенного материала Четкость изложения и интерпретации знаний
Умения	Умение осуществлять в общем виде оценку антропогенного воздействия на окружающую среду. Умение использовать экологическую нормативную документацию при разработке документации на продукцию (услуги, работы). Осознанно проверяет решения и анализирует результаты Качественно оформляет (презентует) выполнение заданий.
Навыки	Владение методами расчёта параметров качества среды обитания. Владение методами оценки экологичности материалов и продуктов. Представляет полученные результаты посредством составления отчетов, оформления записей, пояснительных записок, отчетов, написания научных статей по результатам исследований и выступлений на семинарах и конференциях

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

Оценка сформированности компетенции ОПК-2 по показателю Знания

Критерий	Уровень освоения и оценка	
	не зачтено	зачтено
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 этапов проведения экологического мониторинга	Не знает этапов проведения экологического мониторинга	Знает этапы проведения экологического мониторинга
Знание методов экологической оценки качества среды, процессов, продукции	Не знает методы экологической оценки качества среды, процессов, продукции	Знает методы экологической оценки качества среды, процессов, продукции
Знание нормативных показателей качества среды и ее компонентов.	Не знает нормативные показатели качества среды и ее компонентов	Знает нормативные показатели качества среды и ее компонентов
Знание особенностей систем управления качеством окружающей среды	Не знает особенности систем управления качеством окружающей среды	Знает особенности систем управления качеством окружающей среды
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 ОПК-2 по показателю Умения

Критерий	Уровень освоения и оценка	
	не зачтено	зачтено
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.
Умение использовать экологическую нормативную документацию при разработке документации на	Не умеет использовать экологическую нормативную документацию при разработке документации на (услуги, работы).	Умеет использовать экологическую нормативную документацию при разработке документации на продукцию (услуги, работы).

продукцию (услуги, работы).		
Умение проверять решения и анализировать результаты	Не умеет проверять решения и анализировать результаты	Умеет проверять решения и анализировать результаты
Умение качественно оформлять (презентовать) выполнение заданий	Не умеет качественно оформлять (презентовать) выполнение заданий	Умеет качественно оформлять (презентовать) выполнение заданий

Оценка сформированности компетенции ОПК-2 по показателю Навыки

Критерий	Уровень освоения и оценка	
	не зачтено	зачтено
Владение методами расчёта параметров качества среды обитания.	Не владеет методами расчёта параметров качества среды обитания.	Владеет методами расчёта параметров качества среды обитания.
Владение методами оценки экологичности материалов и продуктов	Не владеет методами оценки экологичности материалов и продуктов	Владеет методами оценки экологичности материалов и продуктов
Самостоятельно представляет полученные результаты посредством составления отчетов, оформления записей, пояснительных записок, отчетов, написания научных статей по результатам исследований и выступлений на семинарах и конференциях	Не может самостоятельно планировать и выполнять собственные трудовые действия	Самостоятельно выполняет трудовые действия с консультацией наставника

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

6.1. Материально-техническое обеспечение

№	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	Учебная аудитория для проведения лекционных и практических занятий, групповых консультаций, текущего контроля.	Специализированная мебель, мультимедийный проектор, переносной экран, ноутбук, магнитно-меловая доска
2	Учебная лаборатория для проведения лабораторных занятий, консультаций, текущего контроля, самостоятельной работы	Специализированная мебель. Баня водяная ЛВ-8, калориметр КФК-2МТ, нитратомер 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 НI 98703, кондуктометр Аникон 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-з31М, шкаф вытяжной, шкаф сушильный СНОЛ-04
4	Методический кабинет	Специализированная мебель, мультимедийный проектор, переносной экран, ноутбук.
5	Читальный зал библиотеки для самостоятельной работы	Специализированная мебель, компьютерная техника, подключенная к сети «Интернет», имеющая доступ в электронную информационно-образовательную среду

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

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.
6. 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.
7. 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.
8. Беспямятнов Г.П., Кротов Ю.А. Предельно допустимые концентрации химических веществ в окружающей среде. Справочник. – Л.: Химия, 1985. – 528 с.
9. 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. Электронная библиотечная система изд-ва Лань [сайт]. Режим доступа: <http://e.lanbook.com>
2. Электронно-библиотечная система IPRBooks [сайт]. Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/>
3. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» [сайт]. Режим доступа: <http://biblioclub.ru/>
4. Электронно-библиотечная система «Консультант студента» [сайт]. Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/>
5. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU [сайт]. Режим доступа: <http://elibrary.ru/>
6. Национальная электронная библиотека [сайт]. Режим доступа: <http://xn--90ax2c.xn--p1ai/>
7. Электронная библиотечная система «Юрайт» [сайт]. Режим доступа: <https://biblio-online.ru/>
8. Электронная библиотека НИУ БелГУ [сайт]. Режим доступа: <http://library-mp.bsu.edu.ru/MegaPro/Web>
9. Научная электронная библиотека «КиберЛенинка» [сайт]. Режим доступа: <https://cyberleninka.ru>
10. Бюро наилучших доступных технологий (Бюро НДТ) [сайт]. Режим доступа: <https://www.burondt.ru>
11. Справочная правовая система [сайт]. Режим доступа: <http://www.consultant.ru/>
12. Справочная система ГАРАНТ [сайт]. Режим доступа: <https://base.garant.ru/>
13. Министерство природных ресурсов и экологии Российской Федерации [сайт]. Режим доступа: <http://www.mnr.gov.ru>
14. Личный кабинет природопользователя через госуслуги [сайт] Режим доступа: <https://lk.rpn.gov.ru/>
15. ЗАО «НПП «ЛОГУС» Компьютерные программы для экологов [сайт]. Режим доступа: <http://www.logus.ru/>
16. Фирма «Интеграл» - разработка программных средств по охране окружающей среды [сайт]. Режим доступа: <https://integral.ru/shop/>