

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



УТВЕРЖДАЮ
Директор ХТ института

Ястребинский Р.Н.

« 16 » мая 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
Дисциплины (модуля)

Экология

направление подготовки (специальность):

21.05.01 - Прикладная геодезия

Направленность программы (профиль, специализация):

Инженерная геодезия

Квалификация
Инженер-геодезист

Форма обучения

Очная

Институт: Химико-технологический

Кафедра: Промышленной экологии

Белгород 2022

Рабочая программа составлена на основании требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – специалист по направлению подготовки 21.05.01 Прикладная геодезия, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации 11 августа 2020 г., приказ № 994.
- учебного плана, утвержденного ученым советом БГТУ им. В.Г. Шухова в 2022 году.

Составитель: канд. биол. наук, доц.  / М.И. Василенко /

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры промышленной экологии

« 28 » апреля 2022 г., протокол № 8

Заведующий кафедрой: д-р тех. наук, проф.  / С.В. Свергузова /

Рабочая программа согласована с выпускающей кафедрой Городского кадастра и инженерных изысканий

Заведующий кафедрой:
канд. техн. наук, профессор  / А.С. Черныш /

« 28 » апреля 2022 г.

Рабочая программа одобрена методической комиссией химико-технологического института

« 16 » мая 2022 г., протокол № 9

Председатель: канд. техн. наук, доц.  (Л.А. Порожняк)

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 разрабатывать научно-техническую, проектную и служебную документацию, оформлять научно-технические отчеты, обзоры, публикации, рецензии	ОПК-2.5. Использует основные технологии процессов по инженерным изысканиям, проектированию, строительству, эксплуатации и реконструкции объектов природообустройства и водопользования	<p>Знать: антропогенные факторы и характер их воздействия на природную среду; экологические принципы рационального использования природных ресурсов; принципы эксплуатации объектов природообустройства и водопользования.</p> <p>Уметь: умение осуществлять в общем виде оценку состояния объектов природообустройства и водопользования; умение использовать теоретические знания для применения технологий природообустройства.</p> <p>Владеть: навыками разработки общих рекомендаций по оптимизации экологического состояния объектов природообустройства и водопользования;</p>

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1. Компетенция ОПК-2 Способен разрабатывать научно-техническую, проектную и служебную документацию, оформлять научно-технические отчеты, обзоры, публикации, рецензии

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

Стадия	Наименования дисциплины
1	Топографическое черчение
2	Геоморфология с основами геологии
3	Геодезия
4	Учебная ознакомительная практика
5	Архитектурные конструкции и основы строительного дела
6	Географические информационные технологии
7	Экология

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Форма промежуточной аттестации зачет

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 9
Общая трудоемкость дисциплины, час	108	108
Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:	53	53
лекции	17	17
лабораторные	34	34
практические		
групповые консультации в период теоретического обучения и промежуточной аттестации	2	2
Самостоятельная работа студентов, включая индивидуальные и групповые консультации, в том числе:	55	55
Курсовой проект		
Курсовая работа		
Расчетно-графическое задание		
Индивидуальное домашнее задание		
Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям (лекции, практические занятия, лабораторные занятия)	55	55
Зачет		

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Наименование тем, их содержание и объем

Курс 5 Семестр 9

№ 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. Экологические факторы. Характеристики экологических систем. Биогеохимические циклы. Природные и антропогенные экосистемы. Учение о биосфере. Антропогенные воздействия на биосферу, атмосферу, гидросферу и литосферу. Наиболее уязвимые принципы устройства биосферы. Параметрическое загрязнение среды: шум, электромагнитные поля, радиоактивные изотопы.	6		10	16
2. Рациональное природопользование					
	Экологическая классификация природных ресурсов. Комплексный подход к использованию природных ресурсов: экологизация проектирования, строительства и эксплуатации объектов; разработка и выполнение экологических нормативов. Решение проблем рационального использования отдельных видов ресурсов. Оценка воздействия на окружающую среду (ОВОС). Комплексный геоэкологический мониторинг.	5		12	19
3. Экозащитные техника и технологии					
	Системы обеспечения экологической безопасности объектов природообустройства и водопользования. Классификация видов и источников загрязнения воздуха. Методы очистки газовоздушных выбросов. Приоритетные загрязнители вод, источники загрязнения. Методы очистки загрязненных вод. Технологии проведения работ по восстановлению экстремально загрязненного водоема. Технологии предотвращения и реабилитации эфтрофированного водоема. Рекультивация ландшафтов. Противоэрозионные работы по защите ландшафтов.	4		8	12
3. Основы экологического управления					
	Экологическое нормирование факторов среды обитания. Основы экологического контроля. Основы ОВОС и экологической экспертизы. Экологический мониторинг состояния объектов природообустройства.	2		4	8
	ВСЕГО	17		34	55

4.2. Содержание практических (семинарских) занятий

Не предусмотрено учебным планом

4.3. Содержание лабораторных занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема лабораторного занятия	К-во часов	К-во часов СРС
семестр № 9				
1	Основы экологии	Миграция элементов в биосфере. Определение содержания нитратов в растительных объектах Определение содержания углекислого газа в воздухе рабочей зоны Определение содержания аммиака в воздухе Изучение процесса фотосинтеза. Продукты фотосинтетических реакций Параметрическое загрязнение среды. Определение уровня акустического и радиоактивного загрязнения окружающей среды.	10	10
	Рациональное природопользование	Определение содержания растворенного кислорода в воде	12	12
		Определение содержания анионов в поверхностных водах		
		Определение сухого, прокаленного остатков и жесткости воды		
		Определение окисляемости природных вод.		
		Определение содержания гумусовых веществ в почве		
		Определение кислотности почв и содержания подвижного алюминия		
2	Экозащитная техника и технологии	Механическая очистка природных и сточных вод Химическая очистка сточных вод. Физико-химические методы очистки вод. Адсорбционная очистка вод, содержащих красители	8	8
3	Основы экологического управления	Биологические методы экологического мониторинга. Оценка состояния гидросферы методом биотестирования. Оценка состояния окружающей среды по наличию и разнообразию лишайников (лихеноиндикация)	4	4
ИТОГО:			34	34

4.4. Содержание курсового проекта/работы

Не предусмотрено учебным планом

4.5. Содержание расчетно-графического задания, индивидуальных домашних заданий

Не предусмотрено учебным планом.

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

5.1. Реализация компетенций

1. Компетенция ОПК-2 Способен разрабатывать научно-техническую, проектную и служебную документацию, оформлять научно-технические отчеты, обзоры, публикации, рецензии

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
ОПК-2.5. Использует основные технологии процессов по инженерным изысканиям, проектированию, строительству, эксплуатации и реконструкции объектов природообустройства и водопользования.	защита лабораторных работ, тестовый контроль, 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		Что такое антропогенные воздействия?
16		Что такое загрязнение и каковы его основные виды?

17		Каковы основные загрязнители атмосферного воздуха?
18		В чем опасность шумового загрязнения?
19		Опасны ли для человека электромагнитные поля и излучения?
20		В чем опасность радиоактивного загрязнения?
21		Что такое техногенная экологическая катастрофа?
22		Структура и роль почвы в биосфере.
23		Факторы почвообразования. Понятие гумуса. Теория образования гумуса.
22		Что такое экологический кризис, при каких условиях он возникает и каковы пути выхода из него?
23	Рациональное природопользование	Как классифицируются природные ресурсы по происхождению?
24		Сформулируйте основной принцип рационального использования природных ресурсов.
25		Экологическая классификация природных ресурсов.
26		В чем проявляется деградация водных ресурсов, и каковы их главные загрязнители?
27		Каковы экологические последствия загрязнения гидросферы?
28		Что такое деградация почвенных ресурсов, и каковы ее причины?
29		Какой экологический ущерб наносит эрозия почв?
30		Понятие эрозии почв. Виды эрозии. Причины возникновения эрозии и способы ее предотвращения.
31		Каковы основные загрязнители почв и последствия этих загрязнений?
32		Что такое нарушенные земли?
33		Понятие плодородия почв. Каковы причины нарушения почвенного плодородия?
34		Что понимается под охраной природы, природопользованием и экологической безопасностью?
35		Принципы рационального использования водных ресурсов. (воды, воздуха, почв, растительного и животного мира)
36		Принципы рационального использования почвенных ресурсов.
37	Экозащитная техника и технологии	Что представляют собой нормативы качества окружающей среды?
38		Каковы методы защиты природной окружающей среды?
39		Принципы очистки газовых выбросов. Понятие малоотходной и безотходной технологии.
40		Роль санитарно-защитных зон в охране атмосферного воздуха от загрязнений.
41		Гидросфера, ее структура, состояние и роль в жизни биосферы. Классификация вод гидросферы.
42		Охарактеризуйте технологии предотвращения эвтрофикации водоемов.
43		Мероприятия по защите водных объектов. Водоохранные зоны и зоны санитарной охраны источников питьевого водоснабжения.
44		Какие существуют механические способы очистки природных и сточных вод?
45		Каков принцип биологической очистки вод?
46		При очистке каких сточных вод преимущественно используются реагентные методы?
47		Метод сорбционной очистки в практике очистки сточных вод.
48		Как классифицируются сорбенты, используемые в очистке вод?
49		Флокуляция и коагуляция как способы очистки сточных вод.
50		Для удаления каких загрязнителей используются флотационные методы очистки вод?

51		Экологические проблемы образования и утилизации отходов.
52		Методы переработки твердых бытовых и промышленных отходов.
53		Понятие рекультивации почв. Охарактеризуйте этапы рекультивации нарушенных земель..
54	Основы экологического управления	Методы управления и контроля в охране окружающей природной среды.
55		Каковы этапы проведения экологического мониторинга?
56		Каковы цели и задачи процедуры «оценка воздействия на окружающую среду» (ОВОС)? и экологической экспертизы?
57		Особенности экономического механизма охраны природы?
58		Использование биологических методов при проведении мониторинга окружающей среды.
59		Что такое экологическое нормирование?
60		Что представляет собой процедура экологического контроля?
61		Каковы цели и задачи экологического мониторинга?
62		Как произвести оценку ущерба и расчет платы за загрязнение окружающей среды
63		Как произвести оценку ущерба от негативного воздействия на окружающую среду?
64		Как произвести расчет платы за загрязнение воздуха?

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

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.
2.	Рациональное природопользование	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.
.3.	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?
4.	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.

Типовые тестовые задания для текущего контроля в семестре

- 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.

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 среднеголетних 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

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

Форма оценки	Критерии оценивания
	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
ОПК-2 Способен разрабатывать научно-техническую, проектную и служебную документацию, оформлять научно-технические отчеты, обзоры, публикации, рецензии	
Знания	Знание антропогенных факторов среды и характер их воздействия на природную среду. Знание экологических принципов рационального использования природных ресурсов и охраны природы. Знание принципов эксплуатации объектов природообустройства и водопользования. Полнота ответов на вопросы Объем освоенного материала Четкость изложения и интерпретации знаний
Умения	Умение осуществлять в общем виде оценку состояния объектов природообустройства и водопользования. Умение использовать теоретические знания для применения технологий природообустройства. Умение проверять решения и анализировать результаты. Умение качественно оформлять выполнение заданий.
Навыки	Владение навыками разработки общих рекомендаций по оптимизации экологического состояния объектов природообустройства и водопользования; Самостоятельно обосновывает, анализирует, сравнивает и оценивает полученные результаты расчетов

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 природную среду.	Не знает антропогенных факторов среды и характер их воздействия на природную среду.	Знает антропогенные факторы среды и характер их воздействия на природную среду.
Знание экологических принципов	Не знает экологических принципов рационального	Знает экологические принципы рационального использования

принципов рационального использования природных ресурсов и охраны природы	использования природных ресурсов и охраны природы	природных ресурсов и охраны природы
Знание принципов эксплуатации объектов природообустройства и водопользования	Не знает принципов эксплуатации объектов природообустройства и водопользования.	Знает принципы эксплуатации объектов природообустройства и водопользования
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 состояния объектов природообустройства и водопользования	Не умеет осуществлять оценку состояния объектов природообустройства и водопользования	Умеет осуществлять в общем виде оценку состояния объектов природообустройства и водопользования.
Умение использовать теоретические знания для применения технологий природообустройства	Не умеет использовать теоретические знания для применения технологий природообустройства	Умеет использовать теоретические знания для применения технологий природообустройства.
Умение проверять решения и анализировать результаты.	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий. Не способен сформулировать и обосновать выводы по работе.	Не допускает ошибок при выполнении заданий. Формулирует, обосновывает и делает выводы по работе.
Умение качественно оформлять выполнение заданий	Не способен качественно оформлять выполнение заданий	Корректно и качественно оформляет выполнение заданий.

Оценка сформированности компетенции ОПК-2 по показателю Навыки

Критерий	Уровень освоения и оценка	
	не зачтено	зачтено
Владение навыками разработки общих рекомендаций по	Не владеет навыками разработки общих рекомендаций по оптимизации экологического	Владеет навыками разработки общих рекомендаций по оптимизации экологического состояния объектов

оптимизации экологического состояния объектов природообустройства и водопользования	состояния объектов природообустройства и водопользования	природообустройства и водопользования
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	Учебная аудитория для проведения лекционных 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», фотоэлектродиметр 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 АБУ, 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, фотоэлектродиметр 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 19.08.2023 г.
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. Маврищев, В.В. Общая экология: курс лекций / В.В. Маврищев. - 3-е изд., стер. - Минск: Новое знание; Москва: "ИНФРА-М", 2012. - 298 с. - (Высшее образование -бакалавриат).
3. Николайкин, Н. И. Экология : учеб. для вузов / Н. И. Николайкин, Н. И. Николайкина, О. П. Мелихова. - Москва : Дрофа, 2003. - 621 с.
4. Порожнюк Л.А, Порожнюк Е.В. Экология: учебно-практическое пособие. - Белгород: Изд-во БГТУ им. В.Е. Шухова, 2016,- 116 с.
5. Экология: лабораторный практикум / Л. М. Смоленская, С. Ю. Рыбина.– Белгород: Изд-во БГТУ, 2013. – 91 с.
6. Промышленная экология: Лабораторный практикум: учебное пособие / Л.М. Смоленская, С.Ю. Рыбина. – Белгород: Изд-во БГТУ, 2018. – 102 с. 3.
7. Экология России : учеб. для студентов вузов / В.В. Дежкин [и др.] ; ред.: А. В. Смуров, В.В. Снакин. – М. : Академия , 2011. – 352 с.
8. Рудский В.В. Основы природопользования [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Рудский В.В., Стурман В.И.— Электрон. текстовые данные. — М.: Логос, 2014.— 208 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/27269>.— ЭБС «IPRbooks»
9. Беспаятнов Г.П., Кротов Ю.А. Предельно допустимые концентрации химических веществ в окружающей среде. Справочник. – Л.: Химия, 1985. – 528 с.
10. 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/>