

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



УТВЕРЖДАЮ
Директор института ХТИ

Ястребинский Р.Н.

«17» мая 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ДИСЦИПЛИНЫ

ЭКОЛОГИЯ

Направление подготовки:

20.03.02 – Природообустройство и водопользование

Природообустройство

Квалификация:

бакалавр

Форма обучения

Очная (ускоренное обучение)

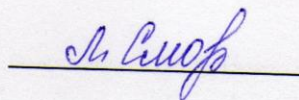
Институт Химико-технологический
Кафедра промышленной экологии

Белгород – 2022 г.

Рабочая программа составлена на основании требований:

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

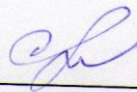
Составитель: к.х.н., доц.



Л.М. Смоленская

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

Заведующий кафедрой: д-р техн. наук, проф.



С.В. Свергузова

Рабочая программа согласована с выпускающей кафедрой:
Промышленной экологии

Заведующий кафедрой: д-р техн. наук, проф.



С.В. Свергузова

«28» апреля 2022 г.

Рабочая программа одобрена методической комиссией химико-
технологического института

«16» мая 2022 г., протокол № 9

Председатель канд. техн. наук, доц.



Л.А. Порожнюк

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Категория (группа) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине
Общепрофессиональные компетенции	ОПК-2 Способен принимать участие в научно-исследовательской деятельности на основе использования естественнонаучных и технических наук, учета требований экологической и производственной безопасности	ОПК-2.1 Осуществляет научные исследования при изучении объектов природообустройства и водопользования	В результате освоения дисциплины обучающийся должен Знать: структуру биосферы и экологической системы; экологические принципы рационального использования природных ресурсов и охраны природы; Уметь: применять методы биоиндикации к объектам окружающей среды, прогнозировать возможное негативное воздействие современной технологии на экосистемы Владеть: способами восстановления естественного баланса экосистем; методами оценки состояния окружающей среды
		ОПК-2.2 Обеспечивает экологическую и производственную безопасность на основе использования естественнонаучных и технических наук	В результате освоения дисциплины обучающийся должен Знать: основные экозащитные методы и экозащитное оборудование; основы экономики природопользования и правовые механизмы охраны окружающей среды Уметь: применять экозащитные технологии к объектам окружающей среды; оценивать экологическое состояние окружающей среды при воздействии антропогенного фактора; пользоваться нормативными документами и информационными материалами для решения практических задач охраны окружающей среды; Владеть: основными принципами рационального природопользования, создания малоотходных и безотходных технологий; приемами составления схем локальных очистных сооружений, систем сбора, хранения, размещения и утилизации отходов производства и потребления

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1. Компетенция ОПК-2 Способен принимать участие в научно-исследовательской деятельности на основе использования естественнонаучных и технических наук, учета требований экологической и производственной безопасности

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

Стадия	Наименования дисциплины
1	Математика
2	Физика

3	Химия
4	Экология
5	Электротехника и электроника
6	Оценка воздействия на окружающую среду (ОВОС) и экологическая экспертиза
7	Учебная ознакомительная практика

2. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

- Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зач. единиц, 144 часов.
- Дисциплина реализуется в рамках практической подготовки: 0 часов
- Форма промежуточной аттестации экзамен

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 1
Общая трудоемкость дисциплины, час	144	144
Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:	55	55
лекции	17	17
лабораторные	17	17
практические	17	17
групповые консультации в период теоретического обучения и промежуточной аттестации	4	4
Самостоятельная работа студентов, включая индивидуальные и групповые консультации, в том числе:	89	89
Курсовой проект		
Курсовая работа		
Расчетно-графическое задание		
Индивидуальное домашнее задание	9	9
Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям (лекции, практические занятия, лабораторные занятия)	44	44
Экзамен	36	36

6. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Наименование тем, их содержание и объем

Курс 1 Семестр 1

№ п/п	Наименование раздела	Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час			
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
1.	Биосфера				
	Структура биосферы. Организмы и среда их обитания. Взаимоотношения организма и среды. Вид, популяция,	4	4	2	8

	сообщество, их характеристики. Классификация организмов по типам питания. Пищевые цепи и трофические уровни. Экологические системы, функционирование экосистем. Энергия в экологических системах. Предел устойчивости экологической системы. Экология и человек.				
2. Экологические принципы рационального использования природных ресурсов и охраны природы					
	Классификация природных ресурсов: исчерпаемые и неисчерпаемые, возобновляемые и невозобновляемые, заменимые и незаменимые, реальные и потенциальные. Рациональное использование минеральных ресурсов. Охрана и рациональное использование климатических ресурсов. Рациональное использование и охрана водных ресурсов. Рациональное использование и охрана земельных ресурсов. Рациональное использование и охрана биологических ресурсов. Рациональное использование природно-антропогенных ландшафтов. Системы природопользования, их классификация и пути рационализации.	4	6	8	16
3. Экозащитная техника и технологии					
	Защита атмосферы от промышленных загрязнений. Классификация методов и аппаратов очистки технологических газов. Способы и методы очистки и обеззараживания сточных вод, аппаратное оформление процессов. Очистные сооружения. Требования к очищенной воде. Состав и свойства осадков сточных вод. Уменьшение загрязнений окружающей среды твердыми отходами. Переработка и утилизация твердых отходов.	4	1	7	10
4. Основы экономики природопользования					
	Оценка полезности природных ресурсов. Экологический ущерб. Плата за природные ресурсы. Экологическая лицензия. Оценка природоохранных мероприятий.	3	6		7
5. Основы экологического права, профессиональная ответственность					
	Объекты экологического права. Экологические права и обязанности граждан и общественных объединений. Правовой механизм охраны окружающей среды. Профессиональная ответственность. Пути сохранения биоразнообразия и генофонда биосферы. Красные книги.	1			1
6. Международное сотрудничество в области охраны окружающей среды					
	Принципы сотрудничества. Международные организации: межправительственные и неправительственные. Конференции и соглашения. Устойчивое развитие.	1			1
	ВСЕГО	17	17	17	44

4.2. Содержание практических (семинарских) занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема практического (семинарского) занятия	К-во часов	К-во часов СРС
семестр № 1				
1	Биосфера	Экология популяций	4	4
2	Экологические	Рассеивание примесей в атмосфере	2	2

3	принципы рационального использования природных ресурсов и охраны природы	Диффузионные процессы, разбавление примесей в гидросфере	2	2
4		Антропогенное воздействие на почвы	2	2
5	Экозащитная техника и технологии	Эффективность очистного оборудования	1	2
6	Основы экономики природопользования	Определение категории опасности предприятия	2	2
7		Оценка экологического ущерба от загрязнения природной среды	2	2
8		Плата за загрязнение окружающей среды	2	2
ИТОГО:			17	18

4.3. Содержание лабораторных занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема лабораторного занятия	К-во часов	К-во часов СРС	
семестр № 1					
1	Биосфера	Определение содержания нитратов в растительных объектах	1	1	
2		Изучение процесса фотосинтеза. Продукты фотосинтетических реакций.	1	1	
3	Экологические принципы рационального использования природных ресурсов и охраны природы	Определение содержания углекислого газа в воздухе рабочей зоны	1	1	
4		Оценка качества атмосферного воздуха методом лишеноиндикации	1	1	
5		Определение содержания растворенного кислорода в воде	1	1	
6		Определение содержания анионов в поверхностных водах	1	1	
7		Определение окисляемости природных вод	1	1	
8		Определение содержания гумусовых веществ в почве	1	1	
9		Определение кислотности почв и подвижного алюминия	1	1	
10		Оценка акустического и радиоактивного загрязнений окружающей среды	1	1	
11		Экозащитная техника и технологии	Механическая очистка сточных вод	1	1
12			Химическая очистка сточных вод	1	1
13	Физико-химическая очистка сточных вод. Коагуляция и флокуляция		1	1	
14	Физико-химическая очистка сточных вод. Флотация		1	1	
15	Адсорбционная очистка сточных вод, содержащих красители		1	1	
16	Исследование свойств активного ила		1	1	
17	Оценка качества воды методом биотестирования		1	1	
ИТОГО:			17	17	

4.4. Содержание курсового проекта/работы

Курсовая работа не предусмотрена 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 практическом занятии, отработке навыков, усвоении нового материала.

ИДЗ выдаются и защищаются по мере изучения соответствующих разделов и тем дисциплины.

Объем ИДЗ зависит от конкретного задания, но не более 10 страниц формата А4. ИДЗ должно содержать титульный лист, содержание, краткое теоретическое обоснование, условие задачи, расчетные формулы и пояснения к ним, ход решения, краткие выводы по полученным результатам, библиографический список.

ИДЗ выдается по пособию – Порожнюк, Л.А. Экология: учебно-практическое пособие / Л.А. Порожнюк, Е.В. Порожнюк – Белгород: Изд-во БГТУ, 2016. – 116 с.
<https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2017012711230435700000659963>

Темы ИДЗ:

Оценка степени опасности загрязненных почв для здоровья населения и определение уровня загрязнения почвы населенного пункта

Определение класса опасности промышленных отходов

Расчет и оценка уровня загрязнения почв свинцом вдоль автомобильных дорог

Оценка уровня загрязнения атмосферного воздуха отработанными газами автотранспорта на участке магистральной улицы по концентрации СО

Оценка экологического состояния атмосферы

Нормативы качества воды и защитные мероприятия

Установление предельно-допустимых выбросов (ПДВ) загрязняющих веществ в атмосферу

Экология человека. Определение демографической емкости района застройки.

Влияние ультрафиолетовых лучей на организм человека. Расчет допустимого времени пребывания человека под воздействием солнечной радиации (УФ-диапазон) в зависимости от толщины озонового слоя.

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

5.1. Реализация компетенций

1. Компетенция ОПК-2 Способен принимать участие в научно-исследовательской деятельности на основе использования естественнонаучных и технических наук, учета требований экологической и производственной безопасности

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
ОПК-2.1 Осуществляет научные исследования при изучении объектов природообустройства и водопользования	Тестовый контроль; Защита практических заданий; Защита лабораторных работ; Собеседование, Экзамен

ОПК-2.2 Обеспечивает экологическую и производственную безопасность на основе использования естественнонаучных и технических наук	Тестовый контроль; Защита практических заданий; Защита лабораторных работ; Собеседование, Экзамен
--	---

5.2. Типовые контрольные задания для промежуточной аттестации

5.2.1. Перечень контрольных вопросов для экзамена

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание вопросов (типовых заданий)
1	Биосфера	Структура биосферы
2		Организмы и среда их обитания.
3		Взаимоотношения организма и среды.
4		Вид, популяция, сообщество, их характеристики.
5		Классификация организмов по типам питания.
6		Пищевые цепи и трофические уровни.
7		Экологические системы, функционирование экосистем.
8		Энергия в экологических системах.
9		Предел устойчивости экологической системы.
10		Экология и человек.
11	Экологические принципы рационального использования природных ресурсов и охраны природы	Классификация природных ресурсов: исчерпаемые и неисчерпаемые, возобновляемые и невозобновляемые, заменимые и незаменимые, реальные и потенциальные.
12		Рациональное использование минеральных ресурсов.
13		Охрана и рациональное использование климатических ресурсов.
14		Рациональное использование и охрана водных ресурсов.
15		Рациональное использование и охрана земельных ресурсов.
16		Рациональное использование и охрана биологических ресурсов.
17		Рациональное использование природно-антропогенных ландшафтов.
18		Системы природопользования, их классификация и пути рационализации.
19	Экозащитная техника и технологии	Защита атмосферы от промышленных загрязнений.
20		Классификация методов и аппаратов очистки технологических газов.
21		Способы и методы очистки и обеззараживания сточных вод, аппаратное оформление процессов.
22		Очистные сооружения. Требования к очищенной воде.
23		Состав и свойства осадков сточных вод.
24		Уменьшение загрязнений окружающей среды твердыми отходами.
25		Переработка и утилизация твердых отходов.
26	Основы экономики природопользования	Оценка полезности природных ресурсов.
27		Экологический ущерб.
28		Плата за природные ресурсы.
29		Экологическая лицензия.
30		Оценка природоохранных мероприятий.
31	Основы экологического права, профессиональная ответственность	Объекты экологического права.
32		Экологические права и обязанности граждан и общественных объединений.

33		Правовой механизм охраны окружающей среды. Профессиональная ответственность.
34		Пути сохранения биоразнообразия и генофонда биосферы. Красные книги
35	Международное сотрудничество в области охраны окружающей среды	Принципы сотрудничества.
36		Международные организации: межправительственные и неправительственные. Конференции и соглашения.
37		Устойчивое развитие.

5.2. Перечень тем курсовых проектов, курсовых работ, их краткое содержание и объем.

Курсовая работа учебным планом не предусмотрена

5.3. Перечень индивидуальных домашних заданий, расчетно-графических заданий.

ИДЗ предусматривает решение задач по индивидуальным вариантам.

5.4. Перечень контрольных работ.

Итоговая контрольная работа проводится в виде тестирования

Пример тестовых контрольных заданий

- Совокупность наземных, водных и почвенных экосистем нашей планеты называется:
 - экосферой;
 - педосферой;
 - биосферой
- Вещество, сформировавшееся при участии живых организмов и сил неживой природы, В.Н. Вернадский назвал:
 - живым веществом;
 - биогенным веществом;
 - биокосным веществом
- Поддержание экологического равновесия в экосистеме называют:
 - выживаемостью;
 - депрессией;
 - гомеостазом
- Последовательная смена экосистем при постепенном направленном изменении условий среды называется:
 - эволюцией
 - адаптацией;
 - сукцессией
- Одним из характерных признаков для агроэкосистемы является:
 - многообразие видов живых существ различных экологических групп, совместно обитающих на определенной территории;
 - потребность в дополнительном вложении энергии со стороны человека;
 - способность к саморегуляции и длительному устойчивому развитию
- Основными источниками разрушения озонового слоя Земли является:
 - угарный газ, метан, пары воды;
 - фреон, оксиды азота;
 - сернистый газ, пары аммиака
- Явление «парникового эффекта» зависит от наличия в атмосфере
 - хлорфторуглеродов и углекислого газа;
 - пыли и сернистого газа;
 - оксидов азота
- Какие погодные условия в наибольшей степени оказывают влияние на живые организмы в условиях атмосферного загрязнения:
 - снегопад;
 - дождь и туман;
 - солнечная погода
- Какие загрязнители воздуха в большей степени влияют на органы дыхания человека:
 - оксиды свинца;
 - серная и азотная кислота;
 - оксид углерода

10. При характеристике уровня загрязнения окружающей среды используют такое понятие, как
а) трофический уровень; б) предельно допустимая концентрация; в) рециклизация
11. К эвтрофикации водоема приводит повышение содержания в воде:
а) калия и углекислого газа; б) азота и фосфора; в) натрия и калия
12. Как называют сброс, захоронение отходов в океанах и их морях:
а) рекультивация; б) дампинг; в) интродукция
13. Региональными особенностями питьевой воды в Белгородской области являются:
а) высокое содержание ионов фтора; б) повышенное содержание ионов кальция и магния;
в) низкое содержание ионов железа
14. Наиболее экологически приемлемым способом обеззараживания питьевой воды является:
а) озонирование; б) хлорирование; в) реагентная очистка
15. 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
16. Процесс разложения органических остатков в почве под влиянием комплекса биотических и абиотических факторов внешней среды называется:
а) стратификацией; б) деструкцией; в) гумификацией
17. Как называется технология, перспективная в экологическом отношении:
а) экстенсивная; б) интенсивная; в) технология с замкнутым циклом
18. 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
19. 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.
20. Назовите организмы, переводящие азот атмосферы в доступные формы, для усвоения растениями:
а) деструкторы; б) денитрификаторы; в) азотфиксаторы
21. Как называются организмы, образующие органическое вещество из неорганических
а) продуценты; б) консументы; в) редуценты
22. В какой атмосферной оболочке происходит формирование климата
а) стратосфера; б) тропосфера; в) мезосфера
23. Оценка качества воды с помощью живых организмов называется:
а) биотестирование; б) биопродукция; в) биodeградация
24. Чем является АТФ в процессах фотосинтеза
а) источником энергии; б) выделения кислорода; в) источником электронов
25. Какой показатель свидетельствует о присутствии в воде органических примесей
а) ХПК; б) рН; в) содержание растворенных газов

5.4. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При промежуточной аттестации в форме экзамена используется следующая шкала оценивания: 2 – неудовлетворительно, 3 – удовлетворительно, 4 – хорошо, 5 – отлично.

Критериями оценивания достижений показателей являются:

Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине	Критерий оценивания
Знания	Знание терминов, понятий, законов и структуры экологии
	Знание основных закономерностей, механизмов антропогенных воздействий на окружающую среду; основ нормирования качества окружающей среды для обеспечения экологической безопасности и здоровья населения; основные методы и оборудование для очистки отходящих газов, сточных вод и утилизации отходов; основных принципов и направлений создания малоотходных и безотходных технологий; элементов экологического менеджмента
	Объем освоенного материала
	Полнота ответов на вопросы
	Четкость изложения и интерпретации знаний
Умения	Творчески применяет теоретические знания при решении типовых практических задач в стандартных и нестандартных условиях
	Производит расчеты и оценивает качество сред, опираясь на результаты экспериментальных исследований и нормативные данные, полученные из различных источников, в том числе Интернет
	Выбирает технические средства и способы охраны окружающей среды, методы контроля и управления состоянием окружающей среды в условиях антропогенного воздействия
	Осознанно проверяет решения и анализирует результаты
	Качественно оформляет (презентует) выполнение заданий
Навыки	Использует стандартные методики проведения лабораторных исследований по изучению состояния сред на содержание компонентов, в том числе, загрязняющих веществ
	Обладает навыками поведения в учебной лаборатории в целях соблюдения правил техники безопасности
	Самостоятельно обосновывает, анализирует, сравнивает и оценивает полученные результаты экспериментальных исследований и расчетов
	Применяет основы экологического нормирования при определении уровня загрязнения объектов окружающей среды с целью обеспечения качества окружающей среды
	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 компетенций по показателю «Знания»

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Знание терминов, понятий, законов и структуры экологии, видов и механизмов воздействия экологических факторов на окружающую среду и здоровье человека и средств защиты от них	Недостаточный уровень знаний терминов, определений, законов, понятий Не отвечает на дополнительные	Знает термины и определения, законы, механизмы, но допускает неточности формулировок. Отвечает на некоторые дополнительные	Знает термины и определения, законы, механизмы. Отвечает на большинство дополнительных вопросов	Знает и корректно формулирует термины и определения, законы, самостоятельно объясняет механизмы. Аргументированно отвечает на все

	ые вопросы	вопросы		дополнительные вопросы
Знание основных закономерностей и механизмов антропогенных воздействий на окружающую среду; основ нормирования качества окружающей среды для обеспечения экологической безопасности; основных методов и оборудование для очистки отходящих газов, сточных вод и утилизации отходов; основных принципов и направлений создания малоотходных и безотходных технологий; элементов экологического менеджмента	Не знает закономерности и механизмы антропогенных воздействий на окружающую среду; основы нормирования качества окружающей среды; основные методы и оборудование для очистки отходящих газов, сточных вод и утилизации отходов; основные принципы и направления создания малоотходных и безотходных технологий; элементов экологического менеджмента Не отвечает на дополнительные вопросы	Знает, но допускает неточности при формулировании закономерностей и механизмов антропогенных воздействий на окружающую среду; Недостаточно ориентируется в вопросах нормирования качества окружающей среды, вопросах подбора методов и оборудования для очистки отходящих газов, сточных вод и утилизации отходов; Не уверенно формулирует основные принципы и направления создания малоотходных и безотходных технологий; Не ориентируется в вопросах организации элементов экологического менеджмента	Знает закономерности и механизмы антропогенных воздействий на окружающую среду; основы нормирования качества окружающей среды; основные методы и оборудование для очистки отходящих газов, сточных вод и утилизации отходов; основные принципы и направления создания малоотходных и безотходных технологий; элементов экологического менеджмента Отвечает на большинство дополнительных вопросов	Знает и может самостоятельно получать сведения о закономерностях и механизмах антропогенных воздействий на окружающую среду; основах Аргументированно использует элементы нормирования качества окружающей среды в целях обеспечения безопасности; Обосновывает методы и выбор оборудования для очистки отходящих газов, сточных вод и утилизации отходов, основных элементах экологического менеджмента
Объем освоенного материала	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает только основной материал дисциплины, не усвоил его деталей	Знает материал дисциплины в достаточном объеме	Обладает твердым и полным знанием материала дисциплины, владеет дополнительными знаниями
Полнота ответов на вопросы	Не дает ответы на большинство вопросов	Дает неполные ответы на все вопросы	Дает ответы на вопросы, но не все - полные	Дает полные, развернутые ответы на поставленные вопросы
Четкость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания с нарушениями в логической последовательности	Излагает знания без нарушений в логической последовательности	Излагает знания в логической последовательности, самостоятельно их интерпретируя и анализируя
	Не иллюстрирует изложение поясняющими схемами и примерами, не может написать уравнения реакций, привести расчетные	Выполняет поясняющие схемы, приводит примеры, пишет уравнения химических реакций и расчетные формулы с ошибками	Выполняет поясняющие схемы, приводит примеры, пишет уравнения химических реакций и расчетные формулы корректно и понятно	Выполняет поясняющие схемы, приводит примеры, пишет уравнения реакций и расчетные формулы точно и аккуратно, раскрывая полноту усвоенных знаний

	формулы			
	Неверно излагает и интерпретирует знания	Допускает неточности в изложении и интерпретации знаний	Грамотно и по существу излагает знания	Грамотно и точно излагает знания, делает самостоятельные выводы

Оценка сформированности компетенций по показателю «Умения»

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Освоение методик, умение решать (типовые) практические задачи, выполнять (типовые) задания	Не умеет выполнять типовые задания лабораторных работ, не способен решать типовые задачи с использованием известного алгоритма действий	Умеет выполнять типовые задания, способен решать типовые задачи с применением известного алгоритма действий	Умеет выполнять типовые задания, способен решать типовые задачи, предусмотренные рабочей программой	Творчески применяет теоретические знания при решении практических задач повышенной сложности
Умение производить расчеты и оценивать качество сред, опираясь на результаты экспериментальных исследований и нормативные данные, полученные из различных источников, в том числе Интернет	Не может увязывать теорию с практикой, не может ответить на простые вопросы, связанные с выполнением задания, не может обосновать выбор метода при решении практических задач и выполнении лабораторной работы;	Испытывает затруднения в применении теории при выполнении и защите лабораторных работ; решении практических задач; обосновании полученных результатов	Правильно применяет полученные знания, полученные из разных источников, в том числе интернет, при выполнении, обосновании решений и защите заданий. Грамотно применяет методики выполнения лабораторных работ и алгоритм решения практических задач	Умеет применять теоретическую базу дисциплины и дополнительные знания при выполнении всех видов заданий, предлагает собственные методы решения
Выбирает технические средства и способы охраны окружающей среды, методы контроля и управления состоянием окружающей среды в условиях антропогенного воздействия	Не умеет подобрать технические средства и способы охраны окружающей среды, методы контроля и управления состоянием окружающей среды в условиях антропогенного воздействия	Испытывает затруднения в выборе технических средств и способов охраны окружающей среды, методов контроля и управления состоянием окружающей среды в условиях антропогенного воздействия	Правильно применяет технические средства и способы охраны окружающей среды, методы контроля и управления состоянием окружающей среды в условиях антропогенного воздействия	Творчески применяет технические средства и способы охраны окружающей среды, методы контроля и управления состоянием окружающей среды в условиях антропогенного воздействия
Умение проверять решения и анализировать результаты	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий и решении практических задач. Не способен сформулировать и обосновать полученные	Допускает ошибки при решении задач и выполнении заданий. Испытывает затруднения при формулировании и обосновании выводов	Не допускает ошибок при решении задач и выполнении заданий. Формулирует, обосновывает и делает выводы по работам	Самостоятельно анализирует полученные результаты при решении задач и выполнении заданий. Самостоятельно формулирует, грамотно, с

	результаты			использованием научного стиля, обосновывает полученные результаты
Умение качественного оформлять (презентовать) выполнение заданий	Не способен качественного оформлять (презентовать) выполнение заданий	Небрежно оформляет (презентует) выполнение заданий	Понятно и корректно оформляет (презентует) выполнение заданий	Умеет качественно, верно и аккуратно оформлять (презентовать) выполненные задания

Оценка сформированности компетенций по показателю «Навыки»

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Навыки решения стандартных задач, проведения лабораторных исследований по изучению состояния сред на содержание компонентов, в том числе, загрязняющих веществ	Не обладает навыками выполнения заданий и решения стандартных задач	Испытывает трудности при выполнении заданий и решения стандартных задач	Не испытывает затруднений при выполнении заданий и решения стандартных задач. Испытывает затруднения при выполнении нестандартных заданий и решения нестандартных задач	Обладает навыками при выполнении заданий и решения стандартных задач. Не испытывает затруднения при выполнении нестандартных заданий и решения сложных задач
Обладает навыками поведения в учебной лаборатории в целях соблюдения правил техники безопасности	Не обладает навыками поведения в учебной лаборатории в целях соблюдения правил техники безопасности	Допускает нарушения поведения в учебной лаборатории в целях соблюдения правил техники безопасности	Обладает навыками поведения в учебной лаборатории в целях соблюдения правил техники безопасности	Не нарушает правил поведения в учебной лаборатории в целях соблюдения техники безопасности
Быстрота выполнения трудовых действий и объем выполненных заданий	Не выполняет трудовые действия или выполняет очень медленно, не достигая поставленных задач	Выполняет трудовые действия медленно, с отставанием от установленного графика	Выполняет трудовые действия, выполняет все поставленные задания с соблюдением установленного графика	Выполняет трудовые действия, поставленные задания качественно и быстро
Качественно применяет элементы экологического нормирования при определении уровня загрязнения объектов окружающей среды с целью обеспечения качества	Выполняет трудовые действия некачественно	Выполняет трудовые действия с недостаточным качеством	Выполняет трудовые действия качественно	Выполняет трудовые действия качественно, в том числе при выполнении сложных заданий

окружающей среды				
<p>Самостоятельно планирует и представляет полученные результаты посредством составления отчетов, оформления записей, пояснительных записок, отчетов, написания научных статей по результатам исследований и выступлений на семинарах и конференциях</p>	<p>Не может самостоятельно планировать и выполнять собственные трудовые действия</p>	<p>Выполняет трудовые действия с помощью наставника</p>	<p>Самостоятельно выполняет трудовые действия с консультацией наставника</p>	<p>Полностью самостоятельно выполняет трудовые без посторонней помощи</p>

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
	Учебная аудитория для проведения лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля	Специализированная мебель. Баня водяная ЛВ-8, калориметр 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 НИ 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, фотоэлектроколориметр АРЕL-101, хроматограф Цвет-3006М, центрифуга лабор. ОПН-3, центрифуга Т-23, центрифуга ЦЛС-331М, шкаф вытяжной, шкаф сушильный СНОЛ-04
	Читальный зал библиотеки для самостоятельной работы	Специализированная мебель. Компьютерная техника подключенная к сети Интернет, имеющая доступ в электронную информационную образовательную среду, автоматизированный экран, доска
	Учебная аудитория для проведения лекционных и практических занятий, консультаций, текущего контроля, промежуточной аттестации и самостоятельной работы	Специализированная мебель. Мультимедийный проектор, переносной экран, ноутбук или компьютер
	Методический кабинет	Специализированная мебель. Мультимедийный проектор, переносной экран, ноутбук или компьютер

6.2. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

№	Перечень лицензионного программного обеспечения.	Реквизиты подтверждающего документа
1	Microsoft Windows 10 Корпоративная	Соглашение Microsoft Open Value Subscription V6328633. Соглашение действительно с 02.10.2017 по 31.10.2023). Договор поставки ПО 0326100004117000038-0003147-01 от 06.10.2017
2	Microsoft Office Professional Plus 2016	Соглашение Microsoft Open Value Subscription V6328633. Соглашение действительно с 02.10.2017 по 31.10.2023
3	Kaspersky Endpoint Security «Стандартный Russian Edition»	Сублицензионный договор № 102 от 24.05.2018. Срок действия лицензии до 19.08.2020 Гражданско-правовой Договор (Контракт) № 27782 «Поставка продления права пользования (лицензии) Kaspersky Endpoint Security от 03.06.2020. Срок действия лицензии 19.08.2022г.
4	Google Chrome	Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения
5	Mozilla Firefox	Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения

6.3. Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

1. Гурова Т. Ф. Экология и рациональное природопользование : учебник и практикум для академического бакалавриата / Т. Ф. Гурова, Л. В. Назаренко. - 3-е изд., испр. и доп. - Москва : Юрайт, 2019. - 190 с.
2. Стадницкий Г.В. Экология [Электронный ресурс]: учебник для вузов/ Стадницкий Г.В.- Электрон, текстовые данные.- СПб.: ХИМИЗДАТ, 2014.- 296 с.- Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/22548>. - ЭБС «IPRbooks»
2. Большаков В.Н. Экология [Электронный ресурс]: учебник/ Большаков В.Н., Качак В.В., Коберниченко В.Г.- Электрон, текстовые данные.- М.: Логос, 2013. - 504 с.- Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/14327>. - ЭБС «IPRbooks»
3. Карпенков С.Х. Экология [Электронный ресурс]: учебник/ Карпенков С.Х.- Электрон, текстовые данные.- М.: Логос, 2014.- 400 с. Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/21892>.- ЭБС «IPRbooks»
4. Экология: лабораторный практикум / Л. М. Смоленская, С. Ю. Рыбина.– Белгород: Изд-во БГТУ, 2013. – 91 с.
5. Смоленская Л.М., Рыбина С.Ю. Экология: лабораторный практикум для всех специальностей и направлений [Электронный ресурс]. – Белгород: Изд-во БГТУ им. В.Г. Шухова, 2013. – 91 с. <https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2014040920472768665000006176>
6. Порожнюк Л.А. Экология: учебно-практическое пособие / Л.А. Порожнюк, - Белгород : Изд-во БГТУ, 2017. -116 с.
7. Лупандина Н.С., Порожнюк Л.А. Общая экология [Электронный ресурс]: / сост.: Н.С. Лупандина – Белгород: Изд-во БГТУ, 2018. – 71 с. Режим доступа: <https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2017012711230435700000659963>
8. Коробкин В.И., Передельский Л.В. Экология: конспект лекций: учебное пособие. Ростов н/Д: Феникс, 2006. – 224 с.
9. Николайкин Н.И., Николайкина Н.Е., Мелехова О.П. Экология: учебник для вузов. – М.: Дрофа, 2006. – 622 с.
10. Тарасова Г.И., Свергузова С.В. Общая экология: учебное пособие. – Белгород: Изд-во БГТУ, 2010. – 302 с.

Интернет-ресурсы государственных природоохранных органов и учреждений

Министерство природных ресурсов и экологии Российской Федерации <http://www.mnr.gov.ru>
Наша природа – Федеральная государственная информационная система <https://priroda-ok.ru/#home>:

Интернет - ресурсы общественных экологических организаций

Комиссия Общественной Палаты Российской Федерации по экологической политике и охране окружающей среды

<http://opr.f.ru/structure/comissions2008/114>

Гринпис России Международная общественная экологическая организация в России

<http://www.greenpeace.ru>

Фонд имени В.И. Вернадского Благотворительная организация, поддерживающая экологически ориентированные образовательные проекты <http://www.vernadsky.ru>

Центр защиты прав животных ВИТА Российская общественная организация за права животных <http://www.vita.org.ru/>

«Мусора. Больше. Нет» Общественное экологическое движение <http://musora.bolshe.net>

«PRO Отходы» Некоммерческое добровольное общероссийское объединение общественных организаций, хозяйствующих субъектов и иных форм объединения людей, созданное для решения проблемы отходов <http://www.proothody.com>

«Зеленый мир» Общественная экологическая организация <http://www.greenworld.org.ru>

Экологические информационные сайты и порталы

Патенты по очистке сточных вод, отходящих газов, ремедиации почв, обезвреживании отходов
<http://www.freepatent.ru/>

информационно-технические справочники по наилучшим доступным технологиям
<http://www.burondt.ru/>

Вся экология в одном месте Всероссийский Экологический Портал <http://ecoportal.ru>

Центр новостей ООН Окружающая среда Природа России Национальный информационный портал <http://www.priroda.ru>

Электронные версии журналов и газет экологической тематики

Аннотированный Интернет-каталог сайтов периодических изданий (журналов, газет, альманахов и т.п.) Каталог содержит адреса сайтов периодических изданий, имеющих полнотекстовые архивы. Многие сайты имеют архивы, включающие только содержание периодического издания или аннотации/рефераты опубликованных статей, что также может иметь большую ценность. В ряде случаев пользователям предоставляется доступ к полным текстам отдельных статей периодического издания. Возможен поиск интересующего пользователя периодического издания по его названию или по алфавитному каталогу. Естествознание. Науки о земле. География. Геология. Геофизика. Океанография. Гидрография. Природоведение. Биологические науки. Ботаника. Экология

<http://www.library.ru/2/catalogs/periodical/?sec=19>

«ЭКОС» и «Экос-информ» <http://www.ecosinform.ru>

«Общество и экология» Экологическая газета (г. Санкт-Петербург) <http://www.uniq.spb.ru/eco>

Экология производства Научно-практический журнал <http://www.ecoindustry.ru>

Деловой экологический журнал <http://www.ecomagazine.ru>

Вода и экология <http://www.waterandecology.ru/publishing/magazine>

Твердые бытовые отходы На портале «Твердые бытовые отходы» размещается электронная версия журнала «ТБО» с возможностью подписки на издание. <http://www.solidwaste.ru>

Экология и право Издание Санкт-Петербургского Экологического Правозащитного Центра «Беллона»

<http://www.bellona.ru/subjects/ecopravo>

Экологические центры в библиотеках России

Российская государственная библиотека для молодежи (РГБМ) Проект «Экокультура»
<http://www.ecoculture.ru>

Государственная публичная научно-техническая библиотека России (ГПНТБ России)
Экологическая страница сайта ГПНТБ России <http://ecology.gpntb.ru>

7. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ¹

Рабочая программа утверждена на 20____ /20____ учебный год
без изменений / с изменениями, дополнениями²

Протокол № _____ заседания кафедры от «____» _____ 20____ г.

Заведующий кафедрой _____
подпись, ФИО

Директор института _____
подпись, ФИО
