

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



УТВЕРЖДЕНО
Директор института
В.И. Лавленко

«19» 06 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины (модуля)

Инженерная экология

направление подготовки (специальность):

08.05.02

**Строительство, эксплуатация, восстановление и техническое прикрытие
автомобильных дорог, мостов и тоннелей**

Направленность программы (профиль, специализация):

**Строительство (реконструкция), эксплуатация и техническое прикрытие
автомобильных дорог**

Квалификация

Инженер

Форма обучения

очная


Химико-технологический институт

Кафедра Промышленной экологии


Белгород 2019

Рабочая программа составлена на основании требований:


- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки – 08.05.02 – Строительство, эксплуатация, восстановление и техническое прикрытие автомобильных дорог, мостов и тоннелей (уровень специалитета), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «31» мая 2017 г. № 484
- учебного плана, утвержденного ученым советом БГТУ им. В.Г. Шухова в 2019 году.

Составитель (составители): канд. техн. наук, доц.  (Л.А. Порожнюк)
(инициалы, фамилия)

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры Промышленной экологии «16» мая 2019 г., протокол № 10

Заведующий кафедрой: д-р техн. наук, проф.  (С.В. Свергузова)

Рабочая программа согласована с выпускающей кафедрой:
Автомобильные и железные дороги

Заведующий кафедрой, д-р техн. наук, проф.  (Е.А. Яковлев)

«11» _____ 06 _____ 2019 г.

Рабочая программа одобрена методической комиссией химико-технологического института

«15» июня 2019 г., протокол № 10

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
Обще профессиональные	ОПК-10. Способен разрабатывать и реализовывать мероприятия по соблюдению правил техники безопасности, производственной санитарии, норм транспортной, экологической, пожарной безопасности, норм охраны труда при строительстве, эксплуатации, техническом обслуживании и ремонте транспортных сооружений	ОПК-10.1. Составление плана и контроль соблюдения норм охраны труда, требований пожарной безопасности и охраны окружающей среды	Знать – методологию составления плана и способы осуществления контроля соблюдения правил экологической безопасности Уметь разрабатывать мероприятия по соблюдению правил экологической безопасности Владеть методами реализации мероприятий по соблюдению правил экологической безопасности
		ОПК-10.2. Составление инструкции по пожарной безопасности, охране труда и окружающей среды	Знать – правила и требования к составлению инструкций по охране окружающей среды Уметь составлять инструкции по охране окружающей среды Владеть методами реализации инструкций по охране окружающей среды
		ОПК-10.5. Оценка соответствия объектов транспортного строительства требованиям норм транспортной, экологической, пожарной безопасности	Знать – требования и нормы правила и требования к составлению инструкций по охране окружающей среды Уметь применять инструкции по охране окружающей среды на практике Владеть способностями по составлению инструкций по охране окружающей среды
Профессиональные	ПК-9. Способностью разрабатывать и выполнять проекты реконструкции и ремонта автомобильной дороги с учетом топографических, инженерно-геологических условий и экологических требований	ПК-9.1. Выбор способа выполнения основных работ при строительстве (восстановлении, эксплуатации, реконструкции) автомобильной дороги	Знать – экологическую нормативно-правовую документацию для выполнения основных работ при строительстве (восстановлении, эксплуатации, реконструкции) автомобильной дороги Уметь выбирать способы выполнения основных работ при строительстве с учетом требований охраны окружающей среды Владеть умениями и навыками выполнения основных работ при строительстве (восстановлении, эксплуатации, реконструкции) автомобильной дороги с учетом требований охраны окружающей среды

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1. Компетенция ОПК-10. Способен разрабатывать и реализовывать мероприятия по соблюдению правил техники безопасности, производственной санитарии, норм транспортной, экологической, пожарной безопасности, норм охраны труда при строительстве, эксплуатации, техническом обслуживании и ремонте транспортных сооружений

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами:

Стадия	Наименования дисциплины
1	Инженерная экология
2	Безопасность жизнедеятельности
3	Организация планирования и управление транспортным строительством
	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

2. Компетенция ОПК-9. Способностью разрабатывать и выполнять проекты реконструкции и ремонта автомобильной дороги с учетом топографических, инженерно-геологических условий и экологических требований

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами:

Стадия	Наименования дисциплины
1	Инженерная экология
2	Реконструкция и ремонт автомобильных дорог
3	Дорожно-транспортная экология
4	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Форма промежуточной аттестации **зачет**

Вид учебной работы ¹	Всего часов	Семестр № 2
Общая трудоемкость дисциплины, час	108	108
Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:	53	53
лекции	17	17
лабораторные	17	17
практические	17	17
групповые консультации в период теоретического обучения и промежуточной аттестации ²	2	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
Экзамен	-	-

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Наименование тем, их содержание и объем

Курс 1 Семестр 2

№ п/п	Наименование раздела (краткое содержание)	Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час			
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям ³
1. Предмет и задачи инженерной экологии					
	Глобальные экологические проблемы России и мира. Составляющие экологического кризиса и пути выхода из него. Предмет и задачи инженерной экологии	1			4
2. Экосистемы и экологические факторы					
	Основные понятия экологии и их характеристика. Состав, структура и принципы функционирования экосистем. Абиотические, биотические и антропогенные (техногенные) факторы.	1			4
3. Техносфера Земли					
	Основные характеристики загрязнений окружающей среды. Нормирование качества окружающей природной среды.	1	2	4	6
4. Защита окружающей среды при эксплуатации, техническом обслуживании и ремонте транспортных сооружений					
	Загрязнение и защита атмосферы. Основные источники загрязнения атмосферы. Принципы очистки выбросов. Оборудование очистки от газов, пылей, аэрозолей. Санитарно-защитные зоны предприятий и санитарные разрывы. Защита окружающей среды от акустического и электромагнитного загрязнений.	2	6	4	12
	Загрязнение и защита гидросферы. Принципы очистки коммунальных и производственных сточных вод. Водоохранные зоны и зоны санитарной охраны водоемов.	4	2	7	12
	Литосфера и защита ее от загрязнений. Понятие почвы. Рациональное использование земель. Рекультивация нарушенных земель.	2	2	2	7
5. Экология транспорта и транспортных коммуникаций					
	ОВОС и экологический мониторинг в оценке влияния транспорта, строительства, эксплуатации и реконструкции автомобильных дорог на окружающую среду. Способы снижения воздействия транспорта и объектов строительства на окружающую среду. Обращение с отходами автотранспортных средств	6	5		10
	ВСЕГО	17	17	17	55

4.2. Содержание практических (семинарских) занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема практического (семинарского) занятия	К-во часов	Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям ⁴
семестр № 1				
1	Техносфера Земли	Нормирование вредных веществ, содержащихся в воздухе.	2	2
2	Защита окружающей среды при эксплуатации, техническом обслуживании и ремонте транспортных сооружений	Оценка степени воздействия промышленного предприятия на загрязнение атмосферного воздуха	2	2
		Расчет и индекса загрязнения атмосферного воздуха	1	1
		Расчет количества выбросов при проведении аккумуляторных работ по автотранспортному предприятию	1	1
		Определение категории предприятия и начисление штрафов при несанкционированных выбросах в атмосферу	1	1
3	Загрязнение и защита гидросферы. Принципы очистки коммунальных и производственных сточных вод.	Расчет допустимых концентраций загрязняющих веществ в сточных водах предприятий при их сбросе в водоем	2	2
4	Литосфера и защита ее от загрязнений. Рациональное использование земель.	Оценка степени опасности загрязнения почв для здоровья населения и определение уровня загрязнения почв	1	1
5	ОВОС и экологический мониторинг в оценке влияния транспорта, строительства, эксплуатации и реконструкции автомобильных дорог на окружающую среду	Оценка уровня загрязнения атмосферного воздуха отработанными газами автомобилей по концентрации CO	2	2
		Оценка размера вреда, причиненного почвам	2	2
	Способы снижения воздействия транспорта и объектов строительства на окружающую среду.	Расчет и оценка загрязнения почв свинцом вдоль автомобильных дорог	2	2
6	Обращение с отходами автотранспортных средств	Определение класса опасности промышленных отходов	1	1
ВСЕГО:			17	17

4.3. Содержание лабораторных занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема лабораторного занятия	К-во часов	Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям
Семестр №2				
1.1	1.Предмет и задачи инженерной экологии.	Организация работ в учебной лаборатории. Техника безопасности при проведении лабораторных работ	1	1
2.1	Защита окружающей среды при эксплуатации, техническом обслуживании и ремонте транспортных сооружений	Определение содержания углекислого газа в воздухе рабочей зоны	1	1
2.2		Определение содержания аммиака в воздухе	1	1
2.3		Определение содержания растворенного кислорода в воде	1	1
2.4		Определение сухого, прокаленного остатков и жесткости воды	1	1
2.5		Определение содержания анионов в поверхностных водах	1	1
2.6		Определение окисляемости природных вод.	1	1
2.7		Определение содержания гумусовых веществ в почве	1	1
2.8		Определение емкости катионного обмена почвы	1	1
2.9		Физико-химические методы очистки сточных вод (коагуляция, флотация, адсорбция)	2	1
2.10		Оценка акустического и радиоактивного загрязнений окружающей среды.	1	1
3.1	ОВОС и экологический мониторинг в оценке влияния транспорта, строительства, эксплуатации и реконструкции автомобильных дорог на окружающую среду	Оценка состояния окружающей среды по наличию и разнообразию лишайников (лихеноиндикация)	2	1
3.2		Оценка состояния гидросферы методом биотестирования	1	1
3.3		Исследование фотосинтезирующей деятельности высших растений в условиях загрязнения	1	1
4	Зачетное занятие	Защита лабораторных работ и подведение итогов.	1	2
ИТОГО:			17	17

4.4. Содержание курсового проекта/работы
Курсовая работа учебным планом не предусмотрена.

4.5. Содержание расчетно-графического задания, индивидуальных домашних заданий⁵

Данные виды самостоятельной работы не предусмотрены учебным планом

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

5.1. Реализация компетенций

1 Компетенция ОПК-10. Способен разрабатывать и реализовывать мероприятия по соблюдению правил техники безопасности, производственной санитарии, норм транспортной, экологической, пожарной безопасности, норм охраны труда при строительстве, эксплуатации, техническом обслуживании и ремонте транспортных сооружений

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
ОПК-10.1. Составление плана и контроль соблюдения норм охраны труда, требований пожарной безопасности и охраны окружающей среды	Тестовый контроль; Защита лабораторных работ; Зачет
ОПК-10.2. Составление инструкции по пожарной безопасности, охране труда и окружающей среды	Тестовый контроль; Защита лабораторных работ; Зачет
ОПК-10.5. Оценка соответствия объектов транспортного строительства требованиям норм транспортной, экологической, пожарной безопасности	Тестовый контроль; Защита лабораторных работ; Зачет

2 Компетенция ПК-9. Способностью разрабатывать и выполнять проекты реконструкции и ремонта автомобильной дороги с учетом топографических, инженерно-геологических условий и экологических требований

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
ПК-9.1. Выбор способа выполнения основных работ при строительстве (восстановлении, эксплуатации, реконструкции) автомобильной дороги	Тестовый контроль; Защита лабораторных работ; Защита задач; Зачет

5.2. Типовые контрольные задания для промежуточной аттестации

5.2.1. Перечень контрольных вопросов (типовых заданий) для экзамена / дифференцированного зачета / зачета

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание вопросов (типовых заданий)
1	Предмет и задачи инженерной экологии	Инженерная экология как наука. Предмет, цели и задачи инженерной экологии. Экологический кризис и пути его преодоления. Виды воздействия на окружающую среду. Антропогенное воздействие на окружающую среду. Естественное загрязнение окружающей среды. Понятие о загрязняющих веществах. Источники и классификация ЗВ. Понятие о ПДК, виды ПДК. Дать характеристику глобальным экологическим проблемам
2	Экосистемы и экологические факторы	В чем суть концепции экосистемы? Что такое экологические пирамиды и каковы их основные виды? Что такое экологическая сукцессия и в чем причина эвтрофикации озер? Что представляет собой биосфера как одна из геосфер Земли? Что такое среда обитания и экологические факторы? Каковы основные положения учения В.И. Вернадского о биосфере? Каковы отличия природных и искусственных экосистем? Что такое антропогенные воздействия?
3	Техносфера Земли	Что такое загрязнение и каковы источники загрязнений окружающей среды? Классификация загрязнений Нормирование загрязнений Понятие о ПДК. Виды ПДК
4	Защита окружающей среды при эксплуатации, техническом обслуживании и ремонте транспортных сооружений	Строение атмосферы. Особенности химического состава и процессы в тропосфере. Аэрозольное загрязнение атмосферы. Явление химического смога, причины и последствия. Роль температурных инверсий в условиях загрязнения атмосферы, их последствия. Явление фотохимического смога, причины и последствия. Виды смогов. Последствия от разрушения озонового слоя Земли. Причины, механизм и последствия повышения концентрации парниковых газов. Роль метана в развитии парникового эффекта. Явление «ядерной зимы», причины, механизм возникновения и последствия. Причины, механизм образования и последствия от выпадения «кислотных» дождей. Особенности химического состава и процессы в стратосфере. Причины, механизм и последствия Механизмы самоочищения атмосферы. Мероприятия по снижению выбросов ЗВ от промышленных предприятий в атмосферу. Принципы очистки газовых выбросов. Мероприятия по снижению выбросов от автотранспорта. Роль санитарно-защитных зон в охране атмосферного воздуха от загрязнений. Достоинства и недостатки

		<p>Гидросфера, ее структура, состояние и роль в жизни биосферы. Классификация вод гидросферы.</p> <p>Основные показатели природной и питьевой воды. Региональные особенности питьевой воды Белгородской области.</p> <p>Типы загрязнений поверхностных вод. Механизмы самоочищения гидросферы и причины нарушения этих механизмов.</p> <p>Причины и последствия загрязнения вод нефтепродуктами</p> <p>Основные показатели природной и питьевой воды. Региональные особенности питьевой воды Белгородской области.</p> <p>Типы загрязнений поверхностных вод. Механизмы самоочищения гидросферы и причины нарушения этих механизмов.</p> <p>Причины и последствия загрязнения вод нефтепродуктами</p> <p>Мероприятия по защите водных объектов. Водоохранные зоны и зоны санитарной охраны источников питьевого водоснабжения.</p> <p>Механические способы очистки СВ.</p> <p>Биохимическая очистка СВ.</p> <p>Реагентный способ очистки СВ.</p> <p>Метод нейтрализации в практике очистки СВ.</p> <p>Метод адсорбции в практике очистки СВ. Виды сорбции.</p> <p>Коагуляция как способ очистки сточных вод.</p> <p>Флотация как способ очистки СВ.</p>
		<p>Структура и роль почвы в биосфере.</p> <p>Понятие почв. Теория образования почв (по Докучаеву). Факторы почвообразования</p> <p>Понятие гумуса. Теория образования гумуса. Понятие плодородия почв.</p> <p>Причины нарушения плодородия</p> <p>Виды нарушенных земель. Понятие рекультивации.</p> <p>Горно-технический этап рекультивации почв.</p> <p>Биологический этап рекультивации почв.</p> <p>Виды загрязнений почв и последствия загрязнений.</p> <p>Понятие эрозии почв. Виды эрозии</p> <p>Причины возникновения эрозии и способы ее предотвращения.</p>
		<p>Классификация отходов. Понятие малоотходной и безотходной технологии</p> <p>Экологические проблемы образования и утилизации отходов.</p> <p>Методы переработки ТКО и ТПО.</p>
5	Экология транспорта и транспортных коммуникаций	<p>Транспорт и дорожные коммуникации как источник загрязнения окружающей среды. Мероприятия, направленные за защиту окружающей среды от воздействия различных видов транспорта</p> <p>Обращение с отходами, образующимися при эксплуатации транспорта</p>

5.2.2. Перечень контрольных материалов для защиты курсового проекта/ курсовой работы

Не предусмотрены учебным планом

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

Текущий контроль осуществляется в течение семестра в форме выполнения и защиты лабораторных работ, практических занятий, тестовых контрольных работ.

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

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

№	Тема лабораторной работы	Контрольные вопросы
1.	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 заключается опасность для человека увеличения содержания нитратов в растительных пищевых объектах? в поверхностных водоемах?
2.	Изучение процесса фотосинтеза. Продукты фотосинтетических реакций	<ol style="list-style-type: none"> 1. Особенности световой и темновой фаз фотосинтеза. 2. Первичные продукты фотосинтеза, их дальнейшие превращения. 3. В чем заключается опасность для биосферы прекращение процессов фотосинтеза?
3.	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? 3. Какие мероприятия необходимо проводить для недопущения повышения концентрации углекислого газа? 4. В чем состоит опасность разрушения озонового слоя планеты для окружающей среды и человека? 5. Роль углекислого газа в окружающей среде.
4.	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?
5.	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? 6. В чем заключается опасность для гидробионтов понижение концентрации кислорода в воде?
6.	Определение сухого и прокаленного остатков и жесткости воды	<ol style="list-style-type: none"> 1. Что характеризует сухой и прокаленный остаток? 2. Классификация вод по минерализации. 3. Виды жесткости воды. Классификация вод по жесткости. 4. Методы умягчения жестких вод. 5. Каковы экологические нормативы по сухому остатку и жесткости воды? 6. В чем состоит опасность потребления очень мягкой и очень жесткой воды для человека?
7.	Определение содержания анионов в поверхностных водах	<ol style="list-style-type: none"> 1. Классификация вод по анионному составу. 2. Пути попадания анионов в поверхностные воды. 3. В чем заключается опасность эвтрофирования водоема? 4. Какие анионы оказывают влияние на эвтрофикацию? 5. Как предупредить техногенную эвтрофикацию водоема?
8.	Определение окисляемости природных вод	<ol style="list-style-type: none"> 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 состоит опасность превышение экологических нормативов по ХПК и БПК для окружающей среды и человека?
9.	Адсорбционная очистка сточных вод, содержащих красители	<ol style="list-style-type: none"> 1. Сущность процесса адсорбции. 2. Разновидности адсорбционных процессов. 3. Виды адсорбентов. 4. Пористость адсорбентов. Виды пор. 5. Какую опасность для окружающей среды и человека представляют сточные воды?
10.	Определение содержания гумусовых веществ в почве	<ol style="list-style-type: none"> 1. Классификация органических веществ почвы. 2. Какие свойства придает гумус почве? 3. Классификация гумусовых веществ. 4. Структура гумусовых веществ. 5. Органоминеральные соединения.

№	Тема лабораторной работы	Контрольные вопросы
		6. Какие основные загрязнители почв вы знаете? Какую опасность для окружающей среды и человека представляет загрязнение почвы нефтепродуктами, тяжелыми металлами, закисление почв?
11.	Оценка качества воды 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.
12.	Оценка радиоактивного загрязнения окружающей среды	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.

Практические занятия призваны закрепить изученный теоретический материал сформировать умение применять теоретические сведения в прикладных целях. Практические занятия предназначены также для выработки практических умений: вычислений, расчетов, использования таблиц, справочников, номограмм в рамках освоения дисциплины. В учебном пособии, предназначенном для выполнения практических работ обозначены цель работы, необходимые теоретические и методические указания к работе, приведены требования к отчету и перечень контрольных вопросов для самоподготовки.

Защита задачи производится после проверки правильности ее решения преподавателем и написания выводов по заданию. Примерный перечень контрольных вопросов для подготовки к выполнению задания представлен в таблице.

№	Тема практического (семинарского) занятия	Контрольные вопросы
	Нормирование вредных веществ, содержащихся в воздухе.	Каковы цели нормирования воздействий на атмосферу? Какие разновидности ПДК существуют для атмосферы? Поясните различия между ними. Какие основные показатели используются в системе нормирования воздействий на атмосферу? Что такое ПЗА? Как он рассчитывается? Как рассчитывается норматив ПДВ? Что такое СЗЗ? Как регламентируются ее размеры? Какие комплексные показатели используются для оценки загрязненности? Каким образом рассчитываются и утверждаются нормативы ПДВ?
	Оценка степени воздействия промышленного предприятия на загрязнение атмосферного воздуха	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. Что показывает параметр «Требуемое потребление воздуха»? 11. Какая величина называется «Параметром разбавления»?
	Расчет и индекса загрязнения атмосферного воздуха	12. Дайте определение экологическим нормативам: ПДК _{с.с.} , ПДК _{м.р.} , ПДК _{р.з.} . 13. Какая величина называется индексом загрязнения атмосферного воздуха и как она рассчитывается? 14. Какая величина называется комплексным индексом загрязнения атмосферного воздуха и как она рассчитывается?
	Расчет количества выбросов при проведении аккумуляторных работ по автотранспортному предприятию	Что называют «выбросом загрязняющих веществ» в атмосферный воздух? Из каких источников возможен выброс загрязняющих веществ в атмосферный воздух? Выброс каких загрязняющих веществ происходит при проведении аккумуляторных работ по автотранспортному предприятию?
	Определение категории предприятия и начисление штрафов при	Как классифицируются предприятия по степени воздействия на окружающую среду по категориям? Назовите критерии определения категории объектов негативного воздействия

	несанкционированных выбросах в атмосферу	на окружающую среду
	Расчет допустимых концентраций загрязняющих веществ в сточных водах предприятий при их сбросе в водоем	<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? 10. Как рассчитать ориентировочную допустимую концентрацию загрязняющего вещества в стоках? 11. Как рассчитать ожидаемую концентрацию загрязняющего вещества в стоках? 12. В каком случае производится корректировка ожидаемой концентрации каждого компонента? 13. Как рассчитать допустимую концентрацию загрязняющего вещества в стоках после очистных сооружений? 14. Как рассчитать эффективность очистки сточных вод?
	Оценка степени опасности загрязнения почв для здоровья населения и определение уровня загрязнения почв	<ol style="list-style-type: none"> 6. Значения, каких величин необходимо знать, чтобы рассчитать индекс опасности химических веществ? 7. Что понимают под терминами «персистентность» и «ксенобиотик»? 8. Какая величина называется предельно-допустимой концентрацией загрязняющих веществ почв? 9. 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?
	Оценка уровня загрязнения атмосферного воздуха отработанными газами автомобилей по концентрации СО	<ol style="list-style-type: none"> 1. Каков состав выбросов автотранспорта? 2. Какие вещества входят в группу нормируемых в составе выбросов автотранспорта? 3. С чем связано токсическое действие монооксида углерода на организм человека и животных? 4. Чему равно значение ПДК оксида углерода в атмосферном воздухе? 5. Назовите основные мероприятия, направленные на защиту атмосферного воздуха от выбросов автотранспорта.
	Оценка размера вреда, причиненного почвам	
	Оценка уровня химического загрязнения почв	<ol style="list-style-type: none"> 1. Назовите основные факторы загрязнения почвенного покрова. 2. Какой критерий является основным при оценке уровня загрязнения почв? 3. Как рассчитать коэффициент опасности, установленного для почв? 4. Какая условная величина называется классом опасности вредных веществ? 5. На какие классы по степени воздействия на организм человека принято делить химические вещества? Приведите примеры.
	Расчет и оценка загрязнения почв свинцом вдоль автомобильных дорог	<ol style="list-style-type: none"> 1. Почему автомобильный транспорт относят к наиболее опасным техногенным источникам загрязнения атмосферного воздуха? 2. Чем опасно загрязнение почв свинцом? 3. Как можно снизить степень загрязнения почв тяжелыми металлами? 4. Какие мероприятия можно провести для снижения поступления загрязняющих веществ в почву?
	Определение класса опасности промышленных отходов	<ol style="list-style-type: none"> 1. Какие классы опасности промышленных 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. Какие методы определения класса опасности отходов вы знаете? 5. Какую величину называют индексом опасности отхода, и какие способы его определения вы знаете?

Тестовые контрольные работы

В ходе изучения дисциплины предусмотрено выполнение 2-х тестовых контрольных работ. Контрольные работы проводятся после освоения студентами учебных разделов дисциплины: 1-я контрольная работа – 1 аттестационная неделя, 2-я контрольная работа – 2 аттестационная неделя семестра согласно графику учебного процесса ГТИ. Контрольная работа выполняются студентами в аудитории, под наблюдением преподавателя. Тест включает 35-40 вопросов. Продолжительность контрольной работы 45 минут.

Типовые тестовые задания

1. На какие виды делятся загрязнители, попадающие в окружающую среду?
а) газы, пыли, твердые отходы, жидкие отходы б) материальные и энергетические
в) материальные, радиоактивные, газы, пыли г) газопылевые выбросы, сточные воды
д) нет правильного ответа
2. Какие организмы относятся к автотрофным?
а) потребители б) консументы в) продуценты г) редуценты д) а и б правильные
3. Какие загрязнители приводят к образованию «парникового эффекта»?
а) оксиды азота б) фреоны в) SO₂ г) CO₂ д) нет правильного ответа
4. Какой вид мониторинга занимается наблюдениями за влиянием изменений в природе на здоровье живых организмов?
а) биосферный б) экологический в) космический г) санитарно-токсикологический
д) а и б правильные
5. В виде какого соединения сера поступает в атмосферу из антропогенных источников?
а) H₂SO₄ б) SO₂ в) MeSO₄ г) H₂S д) SO₃
6. Какое условие должно соблюдаться при одновременном присутствии в атмосфере нескольких загрязняющих веществ?
а) $\frac{C_1}{ПДК_1} + \frac{C_2}{ПДК_2} + \dots + \frac{C_n}{ПДК_n} \geq 1$ б) $\frac{C_1}{ПДК_1} + \frac{C_2}{ПДК_2} + \dots + \frac{C_n}{ПДК_n} = 0$
в) $\frac{C_1}{ПДК_1} + \frac{C_2}{ПДК_2} + \dots + \frac{C_n}{ПДК_n} \leq 1$ г) $\frac{C_1}{ПДК_1} + \frac{C_2}{ПДК_2} + \dots + \frac{C_n}{ПДК_n} \leq 2$
7. По каким показателям определяется степень загрязненности сточных вод?
а) органолептические, физико-химические
б) органолептические, физико-химические, количество растворенных органических и неорганических веществ, количество нерастворенных мелко- и крупнодисперсных частиц
в) цвет, запах, мутность, рН, температура
г) органолептические, физико-химические, количество растворенных органических и неорганических веществ
д) нет правильного ответа
8. Какие методы применяются для очистки сточных вод от растворенных органических веществ?
а) адсорбция, перегонка, биохимические методы б) механические методы
в) коагуляция, флокуляция, адсорбция г) адсорбция, флотация, фильтрование д) в и г правильные
9. Какой метод применяется для очистки воздуха от газов, которые хорошо растворяются в жидкости?
а) адсорбция б) абсорбция в) термический г) каталитический д) в и г правильные
10. Какие вещества могут применяться в качестве коагулянтов?
а) NaCl, CaCl₂ б) Al₂(SO₄)₃, FeCl₃ в) AlCl₃, желатина г) полиакриламид, крахмал
д) нет правильного ответа
11. В какой последовательности следует расположить методы в процессе очистки сточных вод?
а) механический, биохимический, химический
б) механический, физико-химический, химический, биохимический
в) физико-химический, химический, механический
г) регенеративные, деструктивные, биохимический, химические

д) все ответы правильные

12. Как определяется эффективность работы очистного сооружения в зависимости от начальной (C_1) и конечной (C_2) концентрации примесей?

а) $\eta = \frac{C_1 - C_2}{C_1} \cdot 100\%$

б) $\eta = \frac{C_2 - C_1}{C_1} \cdot 100\%$

в) $\eta = \frac{C_1 - C_2}{C_2} \cdot 100\%$

г) $\eta = \frac{C_1 - C_2}{C_1 + C_2} \cdot 100\%$

13. Какой показатель воды является основным при расчете аэротенков?

- а) химическое потребление кислорода (ХПК) б) биохимическое потребление кислорода (БПК)
в) содержание нерастворенных примесей г) органолептические показатели воды
д) нет правильного ответа

14. Какие вы знаете виды рекультивации земель?

- а) горно-техническая, мелиоративная б) биологическая, геологическая
в) геохимическая, биохимическая г) горно-техническая, биологическая

Промежуточная аттестация осуществляется в конце семестра после завершения изучения дисциплины в форме **зачета**. Для подготовки к ответу на вопросы, которые студенту достаются случайным образом, отводится время в пределах 20 минут. После ответа на теоретические вопросы, преподаватель может задать дополнительные вопросы с целью уточнения сформированности компетенции. Вопросы к зачету находятся в открытом для студентов доступе. Зачет является итоговым оценочным средством и решающим в итоговой отметке учебных достижений студента.

5.4. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При промежуточной аттестации в форме зачета используется следующая шкала оценивания: зачтено, не зачтено.

Критериями оценивания достижений показателей являются:

Знать:

- важнейшие законы и понятия инженерной экологии, виды и механизм воздействия физических факторов на окружающую среду и здоровье человека и средства защиты от них; механизмы антропогенных воздействий на окружающую среду; основы нормирования качества окружающей среды; основные методы и оборудование для очистки отходящих газов, сточных вод и утилизации отходов; специфику воздействия загрязняющих веществ на здоровье человека; основные принципы и направления создания малоотходных и безотходных технологий; основы организации производственного экологического контроля на предприятии.

Уметь:

- правильно оценивать роль и значение экологических рисков; определять уровень экологических рисков; характеризовать воздействие различных отраслей промышленного производства; предлагать и обосновывать выбор технических средств охраны окружающей среды; контролировать соответствие различных проектов; оценивать состояние окружающей среды в условиях антропогенного воздействия и предлагать меры по его снижению.

Владеть:

- методами анализа экологических рисков; приемами оценки воздействия хозяйственной деятельности на окружающую среду; методами инженерной экологии; знаниями об использовании ресурсосберегающих и малоотходных технологий; навыками работы с нормативно-технической документацией; практическими навыками анализа и оценки изменений состояния компонентов окружающей среды в результате антропогенного воздействия.

Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине	Критерий оценивания
Знания	Знание терминов, определений, понятий
	Знание основных закономерностей, соотношений, принципов
	Объем освоенного материала
	Полнота ответов на вопросы
	Четкость изложения и интерпретации знаний
Умения	Освоение методик, умение решать (типовые) задания
	Умения использовать теоретические знания для выполнения заданий по проведению экологической оценке проектных решений, выборе методики решения инженерных задач (ОВОС и экологическая экспертиза) с учетом экологических ограничений (экологического нормирования) на всех этапах жизненного цикла объектов, систем и процессов окружающей среды
	Умение проверять решения и анализировать результаты
	Умение качественно оформлять (презентовать) выполнение заданий
Навыки	Навыки решения стандартных/нестандартных задач
	Быстрота выполнения трудовых действий и объем выполненных заданий
	Качество выполнения трудовых действий
	Самостоятельность планирования трудовых действий

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

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, определений, понятий	Недостаточный уровень знаний терминов, определений, понятий Не ответил на дополнительные вопросы	Знает термины и определения, но допускает неточности формулировок. Ответил на некоторые дополнительные вопросы	Знает термины и определения. Ответил на большинство дополнительных вопросов	Знает термины и определения, может корректно сформулировать их самостоятельно. Аргументированно ответил на все дополнительные вопросы
Знание основных закономерностей, соотношений, принципов	Не знает структуру, механизмы биосферы; последствия техногенных воздействий на компоненты биосферы и основные мероприятия по защите окружающей среды и населения от загрязнений; -основные стадии процесса экологической оценки объектов, систем и процессов	Знает структуру, механизмы биосферы; последствия техногенных воздействий на компоненты биосферы и основные мероприятия по защите окружающей среды и населения от загрязнений; основные стадии процесса экологической оценки объектов, систем и процессов	Знает, интерпретирует и использует сведения о структуре, механизмах биосферы; последствиях техногенных воздействий на компоненты биосферы и основных мероприятиях по защите окружающей среды и населения от загрязнений; основных стадиях процесса экологической оценки объектов, систем и процессов	Знает и может самостоятельно получить сведения о структуре, механизмах биосферы; последствиях техногенных воздействий на компоненты биосферы и основных мероприятиях по защите окружающей среды и населения от загрязнений; основных стадиях процесса экологической оценки объектов, систем и процессов

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, рисунками и примерами	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы точно и аккуратно, раскрывая полноту усвоенных знаний
	Неверно излагает и интерпретирует знания	Допускает неточности в изложении и интерпретации знаний	Грамотно и по существу излагает знания	Грамотно и точно излагает знания, делает самостоятельные выводы

Оценка сформированности компетенций по показателю «Умения»

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
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	Умеет выполнять задания и решать задачи повышенной сложности
Умения использовать теоретические знания для выполнения заданий по проведению экологической оценке проектных решений, выборе методики решения инженерных задач (ОВОС и экологическая экспертиза) с учетом экологических ограничений (экологического нормирования) на всех этапах жизненного цикла объектов, систем и процессов окружающей среды	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; не может обосновать полученные результаты	Испытывает затруднения в применении теории при выполнении и защите лабораторных работ; решении практических задач; обосновании полученных результатов	Правильно применяет полученные знания при выполнении, обосновании решений и защите заданий. Грамотно применяет методики выполнения лабораторных работ и алгоритм решения практических задач	Умеет применять теоретическую базу дисциплины при выполнении всех видов заданий, предлагает собственные методы решения; грамотно обосновывает полученные результаты

Умение проверять и анализировать результаты решения	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий и решении практических задач. Не способен сформулировать и обосновать выводы по работе.	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, обосновывает и делает выводы по работам
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	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
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
Качество выполнения трудовых действий	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
Самостоятельность планирования трудовых действий	Не может самостоятельно планировать и выполнять собственные трудовые действия	Выполняет трудовые действия с помощью наставника	Самостоятельно выполняет трудовые действия с консультацией наставника	Полностью самостоятельно выполняет трудовые без посторонней помощи

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

6.1. Материально-техническое обеспечение

№	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	Учебная аудитория для проведения лекционных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля, самостоятельной работы УК №2	Специализированная мебель. Проектор, компьютер, автоматизированный экран, доска
2	Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля, самостоятельной работы УК, № 416	Специализированная мебель. Мультимедийный проектор, переносной экран, ноутбук, магнитно-меловая доска
3	Учебная аудитория для проведения лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля УК2, № 414, № №416	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 НИ 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

6.2. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

№ п/п	Перечень лицензионного программного обеспечения.	Реквизиты подтверждающего документа
1	MicrosoftWindows 10 Корпоративная (Соглашение MicrosoftOpenValueSubscriptionV6328633	Соглашение действительно с 02.10.2017 по 31.10.2020). Договор поставки ПО 0326100004117000038-0003147-01 от 06.10.2017.
2	MicrosoftOfficeProfessionalPlus 2016 (Соглашение MicrosoftOpenValueSubscriptionV6328633	Соглашение действительно с 02.10.2017 по 31.10.2020). Договор поставки ПО 0326100004117000038-0003147-01 от 06.10.2017.
3	KasperskyEndpointSecurity «СтандартныйRussianEdition».	Сублицензионный договор № 102 от 24.05.2018. Срок действия лицензии до 20.07.2019
4	GoogleChrome.	Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения.
5	MozillaFirefox	Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения

6.3. Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

6.3.1. Основная литература

1. **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).
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»
3. Фирсов А.И. Экология техносферы [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов/ Фирсов А.И., Борисов А.Ф.— Электрон. текстовые данные.— Нижний Новгород: Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2013.— 94 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/20799>.— ЭБС «IPRbooks»
4. Фирсов А.И. Экология и строительное производство [Электронный ресурс]: учебное пособие / Фирсов А.И., Борисов А.Ф., Макаров П.В.— Электрон. текстовые данные.— Нижний Новгород: Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2012.— 122 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/16077>.— ЭБС «IPRbooks»
5. Смоленская Л.М. Экология: лаб. практикум для студентов всех специальностей / Л.М. Смоленская, С.Ю. Рыбина; БГТУ им. В. Г. Шухова. - Белгород: Изд-во БГТУ им. В. Г. Шухова, 2013. - 91 с.
6. 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>
7. Порожнюк Л.А. Экология: учебно-практическое пособие / Л.А. Порожнюк, - Белгород : Изд-во БГТУ, 2017. -116 с.
8. 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>

6.3.2. Перечень дополнительной литературы

1. Экология России : учеб. для студентов вузов / В.В. Дежкин [и др.] ; ред.: А. В. Смуров, В.В. Снакин. - М. : Академия , 2011. - 352 с.
2. Тарасова Г.И. Общая экология : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности 280201 / Г. И. Тарасова, С.В. Свергузова. - Белгород : Изд-во БГТУ им. В. Г. Шухова, 2010. - 302 с.
3. Экология [Электронный ресурс]: практикум / — Электрон. текстовые данные.— Воронеж: Воронежский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2015.— 101 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/55039>.— ЭБС «IPRbooks». Составители: Подольский В.П., Рябова О.В., Алферов В.И.
4. 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»
5. Николайкин Н.И. Экология : учебник для студентов вузов, обучающихся по направлениям подгот. в обл. 550000 Техн. науки и по специальностям в обл. 650000 Техника и технологии / Н.И. Николайкин, Н.Е. Николайкина, О.П. Мелехова. - 2-е изд., испр. - Москва : Дрофа, 2008. - 621 с.: (Высшее образование).

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

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, обезвреживанию 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»

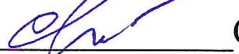
<http://www.ecoculture.ru>

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

7. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Рабочая программа утверждена на 2020/2021 учебный год без изменений

Протокол № 11 заседания кафедры от «20» 04 2020 г.

Заведующий кафедрой ПЭ  С.В. Свергузова

Директор института  Р.Н. Ястребинский