

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



Директор института  
Гавленко В.И.  
«19\_» 06 2019 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
**дисциплины (модуля)**

Инженерная экология

направление подготовки (специальность):

08.03.01 Строительство

Направленность программы (профиль, специализация):

**Автомобильные дороги и аэродромы**

Квалификация

**Бакалавр**

Форма обучения

**очная**


Химико-технологический институт

Кафедра Промышленной экологии

Белгород - 2019

Рабочая программа составлена на основании требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 08.03.01 Строительство, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации №481 от 31 мая 2017 года
- учебного плана, утвержденного ученым советом БГТУ им. В.Г. Шухова в 2019 году.


Составитель (составители): канд. техн. наук, доц.  (Л.А. Порожнюк)  
(ученая степень и звание, подпись) (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)  
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)


Рабочая программа согласована с выпускающей кафедрой  
Автомобильные и железные дороги  
(наименование кафедры/кафедр)

Заведующий кафедрой: канд. техн. наук, доц.  (Е.А. Яковлев)  
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

«\_11\_» 06 2019 г.

Рабочая программа одобрена методической комиссией института

«\_15\_» 06 2019 г., протокол №\_10\_

Председатель: канд. техн. наук, доц.  (Л.А. Порожнюк)  
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

## 1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Категория (группа) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения	Наименование показателя оценивания результата обучения при прохождении практики
1	2	3	4
Универсальные компетенции	УК-8. Способен создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций	УК-8.1. Идентификация угроз (опасностей) природного и техногенного происхождения для жизнедеятельности человека	<p><b>Знать</b> - важнейшие законы и понятия инженерной экологии, виды и механизм воздействия физических факторов на окружающую среду и здоровье человека и средства защиты от них;</p> <p><b>Уметь</b> правильно оценивать роль и значение экологических рисков; определять уровень экологических рисков; давать характеристику воздействия различных отраслей промышленного производства;</p> <p><b>Владеть</b> методами анализа экологических рисков; приемами оценки воздействия хозяйственной деятельности на окружающую среду; методами инженерной экологии.</p>
		УК-8.2. Выбор методов защиты человека от угроз (опасностей) природного и техногенного характера	<p><b>Знать</b> методы очистки сточных вод и пылегазовых выбросов, рекультивации почв техногенного характера;</p> <p><b>Уметь</b> выбирать основные методы и оборудование для очистки отходящих газов, сточных вод и утилизации отходов;</p> <p><b>Владеть</b> знаниями об использовании ресурсосберегающих и малоотходных технологий</p>
Обще профессиональные	ОПК-1. Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата	ОПК-1.10 Оценка воздействия техногенных факторов на состояние окружающей среды	<p><b>Знать</b> механизмы антропогенных воздействий на окружающую среду; основы нормирования качества окружающей среды; основные методы оценки воздействия техногенных факторов на состояние окружающей среды;</p> <p><b>Уметь</b> оценивать состояние окружающей среды в условиях антропогенного воздействия и предлагать меры по его снижению;</p> <p><b>Владеть</b> практическими навыками анализа и оценки изменений состояния компонентов окружающей среды в результате антропогенного воздействия.</p>
	ОПК-4. Способен использовать в профессиональной деятельности распорядительную и проектную документацию, а также нормативные правовые акты в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства	ОПК-4.1 Выбор нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регулирующих деятельность в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства для решения задачи профессиональной деятельности	<p><b>Знать</b> нормативно-правовые и нормативно-технические документы в области экологического законодательства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства</p> <p><b>Уметь</b> осуществлять выбор нормативно-правовых и нормативно-технических документов в области экологического законодательства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства</p> <p><b>Владеть</b> навыками работы с нормативно-технической документацией</p>

Обще профессиональные		<p>ОПК-4.2 Выявление основных требований нормативно-правовых и нормативно-технических документов, предъявляемых к зданиям, сооружениям, инженерным системам жизнеобеспечения, к выполнению инженерных изысканий в строительстве</p>	<p><b>Знать</b> основные требования нормативно-правовых и нормативно-технических документов, предъявляемых к зданиям, сооружениям, инженерным системам жизнеобеспечения, к выполнению инженерно-экологических изысканий в строительстве  <b>Уметь:</b> выявлять основные требования нормативных документов, предъявляемые к зданиям, сооружениям, инженерным системам жизнеобеспечения, к выполнению инженерно-экологических изысканий в строительстве  <b>Владеть:</b> навыками выявления основных требований нормативно-правовых и нормативно-технических документов, предъявляемых к зданиям, сооружениям, инженерным системам жизнеобеспечения, к выполнению</p>
		<p>ОПК-4.6 Проверка соответствия проектной строительной документации требованиям нормативно-правовых и нормативно-технических документов</p>	<p><b>Знать</b> проектную строительную документацию, нормативно-правовые и нормативно-технические документы в области инженерной экологии  <b>Уметь</b> проверять соответствие проектной строительной документации требованиям нормативно-правовых и нормативно-технических документов в области инженерной экологии  <b>Владеть</b> навыками проверки соответствия проектной строительной документации требованиям нормативно-правовых и нормативно-технических документов в области инженерной экологии</p>
Обще профессиональные	<p>ОПК-5. Способен участвовать в инженерных изысканиях, необходимых для строительства и реконструкции объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства</p>	<p>ОПК-5.1 Определение состава работ по инженерным изысканиям в соответствии с поставленной задачей</p>	<p><b>Знать:</b> состав работ по инженерно-экологическим изысканиям в соответствии с поставленной задачей  <b>Уметь:</b> определять состав работ по инженерно-экологическим изысканиям в соответствии с поставленной задачей  <b>Владеть:</b> навыками определения состава работ по инженерно-экологическим изысканиям в соответствии с поставленной задачей.</p>
		<p>ОПК-5.2 Выбор нормативной документации, регламентирующей проведение и организацию изысканий в строительстве</p>	<p><b>Знать:</b> нормативную документацию, регламентирующую проведение и организацию инженерно-экологических изысканий в строительстве  <b>Уметь:</b> выбирать нормативную документацию, регламентирующую проведение и организацию инженерно-экологических изысканий в строительстве  <b>Владеть:</b> навыками выбора нормативной документации, регламентирующей проведение и организацию инженерно-экологических изысканий в строительстве.</p>

Обще профессиональные	ОПК-8. Способен осуществлять и контролировать технологические процессы строительного производства и строительной индустрии с учетом требований производственной и экологической безопасности, применяя известные и новые технологии в области строительства и строительной индустрии	ОПК-8.3 Контроль соблюдения норм промышленной, пожарной, экологической безопасности при осуществлении технологического процесса	<b>Знать</b> основные требования норм экологической безопасности, которые необходимо учитывать при осуществлении технологического процесса; <b>Уметь</b> контролировать соблюдение норм промышленной, пожарной, экологической безопасности при осуществлении технологических процессов; <b>Владеть</b> навыками осуществления контроля за экологической безопасностью в ходе выполнения различных технологических процессов и выявления нарушений норм.
-----------------------	--	---	---

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

**1. Компетенция УК-8.** Способен создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами:

Стадия	Наименования дисциплины
1	Инженерная экология
2	Безопасность жизнедеятельности
3	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы (4 нед.)

**2. Компетенция ОПК-1.** Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами:

Стадия	Наименования дисциплины
1	Химия
2	Инженерная геология
3	Физика
4	Инженерная графика
5	Теоретическая механика
6	Высшая математика
7	Основы гидравлики и теплотехники
8	Инженерная экология
9	Основы электротехники и электроснабжения
10	Физическая химия в дорожном материаловедении
11	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

**3. Компетенция ОПК-4.** Способен использовать в профессиональной деятельности распорядительную и проектную документацию, а также нормативные правовые акты в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства

\_\_\_\_\_ Данная компетенция формируется следующими дисциплинами:

Стадия	Наименования дисциплины
1	Инженерная геодезия
2	Инженерная геология
3	Инженерная экология
4	Основы архитектуры и строительных конструкций
5	Основы электротехники и электроснабжения
6	Геодезия и геоинформатика в дорожном строительстве
7	Технология строительства автомобильных дорог
8	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы (4 нед.)

**4. Компетенция ОПК-5.** Способен участвовать в инженерных изысканиях, необходимых для строительства и реконструкции объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами:

Стадия	Наименования дисциплины
1	Инженерная геодезия
2	Учебная изыскательская практика
3	Инженерная экология
4	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы (4 нед.)

**5. Компетенция ОПК-8.** Способен осуществлять и контролировать технологические процессы строительного производства и строительной индустрии с учетом требований производственной и экологической безопасности, применяя известные и новые технологии в области строительства и строительной индустрии

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами:

Стадия	Наименования дисциплины
1	Инженерная экология
2	Основы электротехники и электроснабжения
3	Безопасность жизнедеятельности
4	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы (4 нед.)

### 3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зач. единиц, 72 часов.

Форма промежуточной аттестации зачет

Вид учебной работы <sup>1</sup>	Всего часов	Семестр № 3
Общая трудоемкость дисциплины, час	72	72
<b>Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:</b>	36	36
лекции	17	17
лабораторные	17	17
практические		
групповые консультации в период теоретического обучения и промежуточной аттестации <sup>2</sup>	2	2
<b>Самостоятельная работа студентов, включая индивидуальные и групповые консультации, в том числе:</b>	36	36
Курсовой проект		
Курсовая работа		
Расчетно-графическое задание		
Индивидуальное домашнее задание	9	9
Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям (лекции, практические занятия, лабораторные занятия)	27	27
Экзамен	-	-

### 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 4.1 Наименование тем, их содержание и объем

Курс 2 Семестр 3

№ 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 <sup>3</sup>
<b>1. Предмет и задачи инженерной экологии</b>					
	Глобальные экологические проблемы России и мира. Составляющие экологического кризиса и пути выхода из него. Предмет и задачи инженерной экологии	1			0,5
<b>2. Экосистемы и экологические факторы</b>					
	Основные понятия экологии и их характеристика: популяции, биоценоз, биотоп, экосистема, биосфера. Состав и структура экосистем. Принципы функционирования экосистем. Абиотические, биотические и антропогенные (техногенные) факторы.	2			1

<b>3. Техносфера Земли</b>					
	Основные характеристики загрязнений окружающей среды. Нормирование качества окружающей природной среды.	2		4	5
<b>4. Инженерно-экологические изыскания в комплексном обследовании компонентов окружающей среды и техногенных факторов. Защита окружающей среды</b>					
4.1	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.	4		4	6
4.2	Загрязнение и защита гидросферы. Принципы очистки коммунальных и производственных сточных вод. Водоохранные зоны и зоны санитарной охраны водоемов.	4		7	9
4.3	Литосфера и защита ее от загрязнений. Понятие почвы. Рациональное использование земель. Рекультивация нарушенных земель.	3		2	3,5
<b>5. Экология транспорта</b>					
5.1	Транспорт и его влияние на окружающую среду. Способы снижения воздействия транспорта на окружающую среду. Обращение с отходами автотранспортных средств	1			2
	<b>ВСЕГО</b>	<b>17</b>		<b>17</b>	<b>27</b>



## 4.2. Содержание практических (семинарских) занятий

Практические (семинарские) занятия не предусмотрены учебным планом

## 4.3. Содержание лабораторных занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема лабораторного занятия	К-во часов	Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям
<b>Семестр № 3</b>				
1.1	1.Предмет и задачи инженерной экологии.	Организация работ в учебной лаборатории. Техника безопасности при проведении лабораторных работ	1	1
2.1	Техносфера Земли.	Определение содержания углекислого газа в воздухе рабочей зоны	1	1
2.2	Защита окружающей среды	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		Инженерно-экологические изыскания в комплексном обследовании компонентов окружающей среды и техногенных факторов	Оценка состояния окружающей среды по наличию и разнообразию лишайников (лихеноиндикация)	2
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
<b>ИТОГО:</b>			17	17

#### 4.4. Содержание курсового проекта/работы

Курсовая работа учебным планом не предусмотрена.

#### 4.5. Содержание расчетно-графического задания, индивидуальных домашних заданий

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 тем согласно приведенному плану-графику.

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, ход решения и краткие выводы по полученным результатам. Студент должен письменно ответить на вопросы к разделу и решить тестовые задания своего варианта.

#### Варианты заданий

№ по списку в журнале преподавателя	Раздел пособия*, содержащем задачи для самостоятельного решения	Номера вопросов раздела для письменного ответа	Номер раздела и номера вопросов для решения тестовых заданий
1	1	1, 2, 3	I (1-14)
2	2	1, 2, 3	II (1-14)
3	3	1, 2, 3	III (1-14)
4	4	1, 2, 3	IV (1-14)
5	5	1, 2, 3	V (1-13)
6	6	1, 2, 3	V (1-13)
7	1	4, 5, 6	VI (1-14)
8	2	1, 4, 5	VI (13-27)
9	3	1, 3, 4,	VI (22-36)
10	4	1, 4, 5	VII(1-14)
11	5	4, 5, 6	VII (11-25)
12	6	4, 5, 6	VIII(1-14)
13	1	7, 8, 9	VIII (7-21)
14	2	2, 3, 4,	IX(1-14)
15	3	2, 3, 4,	IX (8-29)
16	4	2, 3, 4,	X(1-14)
17	5	7, 8, 9	X (15-20)
18	6	7, 8, 9	X (30-44)
19	1	1, 10, 11	X (45-65)
20	2	3, 4, 5	I (1-14)
21	3	1, 2, 4	II (1-14)
22	4	3, 4, 5	III (1-14)
23	5	12, 13, 14	IV (1-14)
24	6	10, 11, 13	V (1-13)
25	1	2, 4, 9	V (1-13)

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>

## 5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

### 5.1. Реализация компетенций

**1. Компетенция УК-8.** Способен создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
УК-8.1. Идентификация угроз (опасностей) природного и техногенного происхождения для жизнедеятельности человека	Тестовый контроль; Защита лабораторных работ; Защита ИДЗ; Зачет
УК-8.2. Выбор методов защиты человека от угроз (опасностей) природного и техногенного характера	Тестовый контроль; Защита лабораторных работ; Защита ИДЗ; Зачет

**2. Компетенция ОПК-1.** Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
ОПК-1.10 Оценка воздействия техногенных факторов на состояние окружающей среды	Тестовый контроль; Защита лабораторных работ; Защита ИДЗ; Зачет

**3. Компетенция ОПК-4.** Способен использовать в профессиональной деятельности распорядительную и проектную документацию, а также нормативные правовые акты в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
ОПК-4.1 Выбор нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регулирующих деятельность в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства для решения задачи профессиональной деятельности	Тестовый контроль; Защита лабораторных работ; Защита ИДЗ; Зачет
ОПК-4.2 Выявление основных требований нормативно-правовых и нормативно-технических документов, предъявляемых к зданиям, сооружениям, инженерным системам жизнеобеспечения, к выполнению инженерных изысканий в строительстве	Тестовый контроль; Защита лабораторных работ; Защита ИДЗ; Зачет
ОПК-4.6 Проверка соответствия проектной строительной документации требованиям нормативно-правовых и нормативно-технических документов	Тестовый контроль; Защита лабораторных работ; Защита ИДЗ; Зачет

**4. Компетенция ОПК-5.** Способен участвовать в инженерных изысканиях, необходимых для строительства и реконструкции объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
ОПК-5.1 Определение состава работ по инженерным изысканиям в соответствии с поставленной задачей	Тестовый контроль; Защита лабораторных работ; Защита ИДЗ; Зачет
ОПК-5.2 Выбор нормативной документации, регламентирующей проведение и организацию изысканий в строительстве	Тестовый контроль; Защита лабораторных работ; Защита ИДЗ; Зачет

**5. Компетенция ОПК-8.** Способен осуществлять и контролировать технологические процессы строительного производства и строительной индустрии с учетом требований производственной и экологической безопасности, применяя известные и новые технологии в области строительства и строительной индустрии

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
ОПК-8.3 Контроль соблюдения норм промышленной, пожарной, экологической безопасности при осуществлении технологического процесса	Тестовый контроль; Защита лабораторных работ; Защита ИДЗ; 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
	Инженерно-экологические изыскания в комплексном обследовании компонентов окружающей среды и техногенных факторов. Защита окружающей среды.	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. Основные показатели природной и питьевой воды. Региональные особенности питьевой воды Белгородской области. Типы загрязнений поверхностных вод. Механизмы самоочищения гидросферы и причины нарушения этих механизмов. Причины и последствия загрязнения вод нефтепродуктами. Основные показатели природной и питьевой воды. Региональные особенности питьевой воды Белгородской области. Типы загрязнений поверхностных вод. Механизмы самоочищения гидросферы и причины нарушения этих механизмов. Причины и последствия загрязнения вод нефтепродуктами. Мероприятия по защите водных объектов. Водоохранные зоны и зоны санитарной охраны источников питьевого водоснабжения. Механические способы очистки СВ. Биохимическая очистка СВ. Реагентный способ очистки СВ. Метод нейтрализации в практике очистки СВ. Метод адсорбции в практике очистки СВ. Виды сорбции. Коагуляция как способ очистки сточных вод. Флотация как способ очистки СВ.</p> <p>Структура и роль почвы в биосфере. Понятие почв. Теория образования почв (по Докучаеву). Факторы почвообразования. Понятие гумуса. Теория образования гумуса. Понятие плодородия почв. Причины нарушения плодородия. Виды нарушенных земель. Понятие рекультивации. Горно-технический этап рекультивации почв. Биологический этап рекультивации почв. Виды загрязнений почв и последствия загрязнений. Понятие эрозии почв. Виды эрозии. Причины возникновения эрозии и способы ее предотвращения.</p> <p>Классификация отходов. Понятие малоотходной и безотходной технологии. Экологические проблемы образования и утилизации отходов. Методы переработки ТКО и ТПО.</p>
5	Экология транспорта	<p>Транспорт как источник загрязнения окружающей среды. Мероприятия, направленные за защиту окружающей среды от воздействия различных видов транспорта. Обращение с отходами, образующимися при эксплуатации транспорта.</p>

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

Курсовая работа учебным планом не предусмотрена

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

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

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

Защита лабораторных работ 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.	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	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	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	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	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	1. Что характеризует сухой и прокаленный остаток? 2. Классификация вод по минерализации. 3. Виды жесткости воды. 4. Классификация вод по жесткости. 5. Методы умягчения жестких вод. 6. Каковы экологические нормативы по сухому остатку и жесткости воды? 7. В чем состоит опасность потребления очень мягкой и очень жесткой воды для человека?
7.	Определение содержания анионов в поверхностных водах	1. Классификация вод по анионному составу. 2. Пути попадания анионов в поверхностные воды.

№	Тема лабораторной работы	Контрольные вопросы
		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	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	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	1. Классификация органических веществ почвы. 2. Какие свойства придает гумус почве? 3. Классификация гумусовых веществ. 4. Структура гумусовых веществ. 5. Органоминеральные соединения. 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.

### Тестовые контрольные работы

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

### Типовые тестовые задания

- 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
- Какие организмы относятся к автотрофным?  
а) потребители    б) консументы    в) продуценты    г) редуценты    д) а и б правильные
- Какие загрязнители приводят к образованию «парникового эффекта»?  
а) оксиды азота    б) фреоны    в) SO<sub>2</sub>    г) CO<sub>2</sub>    д) нет правильного ответа
- 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
- В виде какого соединения сера поступает в атмосферу из антропогенных источников?  
а) H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>    б) SO<sub>2</sub>    в) MeSO<sub>4</sub>    г) H<sub>2</sub>S    д) SO<sub>3</sub>

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, CaCl<sub>2</sub>
- б) Al<sub>2</sub>(SO<sub>4</sub>)<sub>3</sub>, FeCl<sub>3</sub>
- в) AlCl<sub>3</sub>, 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<sub>1</sub>) и конечной (C<sub>2</sub>) 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 решения и анализировать результаты	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 вытяж-ной, индикатор радиоактивности «РАДЭКС РД1706», микроскоп «Levenhuk» с цифровой каме-рой, шумомер testo 815, люксметр, весы лаборатор-ные ВЛ-120, портативный турбидиметр НІ 98703, кондуктометр Аникон 7020. Аппарат для встряхива-ния АВУ, весы SK-10000WP, весы ВЛР-200, весы ВЛТЭ – 1100, весы лабораторные 4 класса, дистил-лятор Д-20, дробилка трехвалковая, нитратометр анион-4101, иономер И-500 базовый, иономер лабо-раторный 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

### 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://oprfr.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>

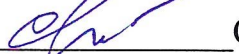
### Экологические центры в библиотеках России

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