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

УТВЕРЖДАЮ
Директор химико-технологического института
_____ Р.Н. Ястребинский
«15» мая 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины

Инженерная экология

Направление подготовки (специальность):

08.03.01 Строительство

Направленность программы (профиль)
Промышленное и гражданское строительство
Городское строительство и хозяйство
Проектирование зданий
Экспертиза и управление недвижимостью
Производство строительных материалов, изделий и конструкций
Теплогазоснабжение и вентиляция
Водоснабжение и водоотведение
Информационно-строительный инжиниринг
Техническая эксплуатация объектов жилищно-коммунального комплекса
Организация инвестиционно-строительной деятельности
Экспертиза и технологии перспективных материалов

Квалификация
бакалавр

Форма обучения
Очная

Институт: химико-технологический
Кафедра промышленной экологии

Белгород 2021

Рабочая программа составлена на основании требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство» (уровень бакалавриата), утвержденного приказом от 31 мая 2017 г. № 481 "Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 08.03.01 Строительство" (с изменениями и дополнениями);
- Учебного плана, утвержденного ученым советом БГТУ им. В.Г. Шухова в 2021 году.

Составитель: канд. техн. наук, доцент _____ Т.А. Василенко

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры промышленной экологии «13» мая 2021 г., протокол № 10
Заведующий кафедрой: д-р техн. наук, проф._____С.В. Свергузова

Рабочая программа согласована с выпускающими кафедрами:

Заведующий кафедрой строительства и городского хозяйства:
д-р техн. наук, проф._____ Л.А. Сулейманова
«__14__» мая 2021 г.

Заведующий кафедрой строительного материаловедения, изделий и конструкций:
д-р техн. наук, проф._____ В.С. Лесовик
«__14__» мая 2021 г.

Заведующий кафедрой материаловедения и технологии материалов:
д-р техн. наук, проф._____ В.В. Строкова
«__14__» мая 2021 г.

Заведующий кафедрой архитектурных конструкций:
канд. техн. наук, доцент _____ Ю.В. Денисова
«__14__» мая 2021 г.

Заведующий кафедрой теплогазоснабжения и вентиляции:
д-р техн. наук, проф. _____ В.А. Уваров
«__14__» мая 2021 г.

Заведующий кафедрой экспертизы и управления недвижимостью:
канд. техн. наук, доцент_____ А.Е. Наумов
«__14__» мая 2021 г.

Рабочая программа одобрена методической комиссией химико-технологического института «15» мая 2021 г., протокол № 9

Председатель канд. техн. наук, доц._____ Л.А. Порожнюк

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Категория (группа) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания результата обучения при прохождении практики
1	2	3	4
Общепрофессиональные	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. Оценивает воздействие техногенных факторов на состояние окружающей среды	**Знать** механизмы антропогенных воздействий на окружающую среду; основы нормирования качества окружающей среды; методы оценки воздействия техногенных факторов на состояние окружающей среды; методы очистки сточных вод и пылегазовых выбросов, рекультивации почв техногенного характера; **Уметь** оценивать состояние окружающей среды в условиях антропогенного воздействия и предлагать меры по его снижению; выбирать основные методы и оборудование для очистки отходящих газов, сточных вод и утилизации отходов; **Владеть** практическими навыками анализа и оценки изменений состояния компонентов окружающей среды в результате антропогенного воздействия; знаниями об использовании ресурсосберегающих и малоотходных технологий
	ОПК-3. Способен принимать решения в профессиональной сфере, используя теоретические основы и нормативную базу строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства	ОПК-3.7 Оценивает условия работы строительных конструкций, оценивает взаимное влияние объектов строительства и окружающей среды	**Знать:** взаимное влияние объектов строительства и окружающей среды; классификацию санитарно-защитных зон **Уметь:** оценивать взаимное влияние объектов строительства и окружающей среды **Владеть:** навыками оценки взаимного влияния объектов строительства и окружающей среды
	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 Выбирает нормативно-правовые и нормативно-технические документы, регулирующие деятельность в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства для решения задачи профессиональной деятельности	**Знать** нормативно-правовые и нормативно-технические документы в области экологического законодательства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства **Уметь** осуществлять выбор нормативно-правовых и нормативно-технических документов в области экологического законодательства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства **Владеть** навыками работы с нормативно-технической документацией
		ОПК-4.2 Выявляет основные требования нормативно-правовых и нормативно-технических документов, предъявляемых к зданиям, сооружениям, инженерным системам жизнеобеспечения, к выполнению инженерных изысканий в строительстве	**Знать** основные требования нормативно-правовых и нормативно-технических документов, предъявляемых к зданиям, сооружениям, инженерным системам жизнеобеспечения, к выполнению инженерно-экологических изысканий в строительстве **Уметь:** выявлять основные требования нормативных документов, предъявляемые к зданиям, сооружениям, инженерным системам жизнеобеспечения, к выполнению инженерно-экологических изысканий в строительстве **Владеть:** навыками выявления основных требований нормативно-правовых и нормативно-технических документов, предъявляемых к зданиям, сооружениям, инженерным системам жизнеобеспечения, к выполнению инженерно-экологических изысканий в строительстве.

1	2	3	4
Общепрофессиональные	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-4.6. Проверяет соответствие проектной строительной документации требованиям нормативно-правовых и нормативно-технических документов	**Знать** проектную строительную документацию, нормативно-правовые и нормативно-технические документы в области инженерной экологии **Уметь** проверять соответствие проектной строительной документации требованиям нормативно-правовых и нормативно-технических документов в области инженерной экологии **Владеть** навыками проверки соответствия проектной строительной документации требованиям нормативно-правовых и нормативно-технических документов в области инженерной экологии.
	ОПК-5. Способен участвовать в инженерных изысканиях, необходимых для строительства и реконструкции объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства	ОПК-5.1. Определяет состав работ по инженерным изысканиям в соответствии с поставленной задачей	**Знать:** состав работ по инженерно-экологическим изысканиям в соответствии с поставленной задачей **Уметь:** определять состав работ по инженерно-экологическим изысканиям в соответствии с поставленной задачей **Владеть:** навыками определения состава работ по инженерно-экологическим изысканиям в соответствии с поставленной задачей.
		ОПК-5.2. Выбирает нормативную документацию, регламентирующую проведение и организацию изысканий в строительстве	**Знать:** нормативную документацию, регламентирующую проведение и организацию инженерно-экологических изысканий в строительстве **Уметь:** выбирать нормативную документацию, регламентирующую проведение и организацию инженерно-экологических изысканий в строительстве **Владеть:** навыками выбора нормативной документации, регламентирующей проведение и организацию инженерно-экологических изысканий в строительстве.
	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 Контролирует соблюдение норм промышленной, пожарной, экологической безопасности при осуществлении технологического процесса	**Знать** основные требования норм экологической безопасности, которые необходимо учитывать при осуществлении технологического процесса; **Уметь** контролировать соблюдение норм промышленной, пожарной, экологической безопасности при осуществлении технологических процессов; **Владеть** навыками осуществления контроля за экологической безопасностью в ходе выполнения различных технологических процессов и выявления нарушений норм.
	ОПК-9. Способен организовывать работу и управлять коллективом производственного подразделения организаций, осуществляющих деятельность в области строительства, жилищно-коммунального хозяйства и/или строительной индустрии	ОПК-9.4. Составляет документы для проведения базового инструктажа по охране труда, пожарной безопасности и охране окружающей среды	**Знать** специфику воздействия загрязняющих веществ на здоровье человека; основные принципы и направления создания малоотходных и безотходных технологий; основы организации производственного экологического контроля на предприятии; **Уметь** составлять документ для проведения базового инструктажа по охране окружающей среды; **Владеть** навыками выявления характеристик загрязнения объектов окружающей среды применительно к различным сферам деятельности.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1. 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	Высшая математика
2	Физика
3	Химия
4	Инженерная графика
5	Компьютерная графика
6	Теоретическая механика
7	Основы гидравлики и теплотехники
8	Основы технической механики
9	Инженерная экология
10	Основы электротехники и электроснабжения

2. Компетенция ОПК-3. Способен принимать решения в профессиональной сфере, используя теоретические основы и нормативную базу строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами:

Стадия	Наименования дисциплины
1	Теоретическая механика
2	Основы гидравлики и теплотехники
3	Основы технической механики
4	Инженерная экология
5	Инженерная геология
6	Инженерная геодезия
7	Строительные материалы
8	Основы архитектуры зданий
9	Основы строительных конструкций
10	Основы геотехники
11	Основы водоснабжения и водоотведения
12	Основы теплогазоснабжения и вентиляции
13	Основы электротехники и электроснабжения
14	Средства механизации строительства
15	Основы профессиональной деятельности
16	Учебная ознакомительная практика
17	Учебная изыскательская практика

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	Правовое регулирование строительства. Коррупционные риски
2	Инженерная экология
3	Инженерная геология
4	Инженерная геодезия
5	Основы архитектуры зданий
6	Основы строительных конструкций
7	Основы геотехники
8	Основы водоснабжения и водоотведения
9	Основы теплогазоснабжения и вентиляции
10	Основы электротехники и электроснабжения
11	Основы технической эксплуатации зданий и сооружений
12	Основы организации производства
13	Основы профессиональной деятельности

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 экология
2	Инженерная геология
3	Инженерная геодезия
4	Учебная изыскательская практика

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	Технологические процессы в строительстве

6. Компетенция ОПК-9. Способен организовывать работу и управлять коллективом производственного подразделения организаций, осуществляющих деятельность в области строительства, жилищно-коммунального хозяйства и/или строительной индустрии

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами:

Стадия	Наименования дисциплины
1	Инженерная экология
2	Основы электротехники и электроснабжения
3	Безопасность жизнедеятельности
4	Технологические процессы в строительстве
5	Основы организации производства

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зач. единицы, 72 часа.

Форма промежуточной аттестации – зачет.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 3
Общая трудоемкость дисциплины, час	72	72
Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:	36	36
лекции	17	17
лабораторные	17	17
практические		
групповые консультации в период теоретического обучения и промежуточной аттестации	2	2
Самостоятельная работа студентов, включая индивидуальные и групповые консультации, в том числе:	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
Зачет	-	-

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 занятия
1	2	3	4	5	6
1. Введение в инженерную экологию. Основные понятия и принципы инженерной экологии					
1.1	Инженерная экология в системе знаний о человеке и природе. Глобальные экологические проблемы	2	-	2	3
1.2	Нормирование качества окружающей среды. Санитарно-защитные зоны производств и санитарные разрывы.	2	-	2	3
2. Проблема комплексного использования природных ресурсов, сырья и отходов. Загрязнение и защита окружающей среды					
2.1	Загрязнение и защита атмосферы. Состав чистого атмосферного воздуха. Основные источники загрязнения атмосферы. ПДК вредных примесей в атмосфере. Виды очистки выбросов, оборудование очистки газовоздушных выбросов. Природоохранные мероприятия по защите атмосферного воздуха	2	-	2	3

1	2	3	4	5	6
2.2	Загрязнение и защита гидросферы. Охрана и рациональное использование водных ресурсов. ПДК химических веществ в воде. Типы загрязнения воды, основные загрязняющие вещества. Основные методы очистки сточных вод.	2	-	3	3
2.3	Литосфера и антропогенное воздействие на литосферу. Рациональное использование и охрана земельных ресурсов. Почва и недра. Загрязнение почвы. ПДК химических веществ в почве. Природоохранные мероприятия в условиях интенсивной химизации и применения удобрений и пестицидов.	2	-	2	3
2.4	Влияние физических воздействий на окружающую среду. Профилактика радиоактивного загрязнения атмосферы. Воздействие электромагнитных полей на окружающую среду и население. Воздействие акустического воздействия на окружающую среду	1	-	1	2
2.5	Обращение с отходами производства и потребления. Полигоны захоронения отходов. Безотходные и малоотходные технологии. Требования при обращении с твердыми коммунальными отходами	2	-	2	3
3. Экологический мониторинг. Нормативно-правовые основы природопользования и охраны окружающей среды					
3.1	Мониторинг и защита окружающей среды. Производственный экологический контроль. Экологическая экспертиза, объекты экспертизы	1	-	3	3
3.2	Права и обязанности по соблюдению природоохранного законодательства. Юридическая ответственность за экологические правонарушения. Плата за негативное воздействие на окружающую среду. Экономические основы охраны окружающей среды. Экономика замкнутого цикла	1	-	-	2
3.3	Инженерно-экологические изыскания	2	-	-	2
	ВСЕГО	17	-	17	27

4.2. Содержание практических (семинарских) занятий

Не предусмотрено учебным планом.

4.3. Содержание лабораторных занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема лабораторного занятия	К-во часов	Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям
Семестр № 3				
1	Введение в инженерную экологию. Основные понятия и принципы инженерной экологии	Организация работ в учебной лаборатории. Техника безопасности и техника проведения лабораторных работ	2	2
		Адсорбционная очистка сточных вод, содержащая красители	2	1
2	Проблема комплексного использования природных ресурсов, сырья и отходов. Загрязнение и защита окружающей среды	Определение содержания углекислого газа в воздухе рабочей зоны	1	1
		Определение содержания аммиака в воздухе	1	1
		Определение содержания растворенного кислорода в воде	0,5	1
		Определение сухого, прокаленного	0,5	1

		остатков и жесткости воды		
		Определение содержания анионов в поверхностных водах	0,5	1
		Определение окисляемости природных вод.	0,5	1
		Определение содержания гумусовых веществ в почве	1	1
		Определение содержания нитратов в растительных объектах.	1	1
		Физико-химические методы очистки сточных вод (коагуляция, флотация)	2	1
		Оценка радиоактивного загрязнения окружающей среды	1	1
		Исследование фотосинтезирующей деятельности высших растений в условиях загрязнения.	1	1
3	Экологический мониторинг. Нормативно-правовые основы природопользования и охраны окружающей среды	Оценка состояния гидросферы методом биотестирования.	1	1
		Оценка состояния окружающей среды по наличию и разнообразию лишайников (лихеноиндикация)	2	2
ИТОГО:			17	17

4.4. Содержание курсового проекта/работы

Не предусмотрено учебным планом.

4.5. Содержание расчетно-графического задания, индивидуальных домашних заданий

Предусмотрено одно индивидуальное домашние задание (ИДЗ). РГЗ не предусмотрено. Унифицированная тема для выполнения индивидуального домашнего задания: «Расчет размера вреда, причиненного водным объектам».

Цель ИДЗ – приобретение практических навыков, позволяющих осуществлять оценку экологического вреда от загрязнения окружающей среды в результате загрязнения водных объектов веществами со сточными водами и нефтепродуктами (по вариантам). Индивидуальное домашнее задание оформляется на одной стороне стандартного листа формата А4 (шрифт *Times New Roman*). Размер шрифта 12 пунктов, межстрочный интервал – 1,5, отступ красной строки – 1,0 см. Поля: сверху и снизу 20 мм, слева – 30 мм, справа – 10 мм; нумерация страниц сверху по центру, выравнивание по ширине. Библиографический список должен включать в себя не менее 7 источников, которые следует располагать в порядке упоминания в тексте. Структура работы (ИДЗ) приведена ниже.

Теоретическая часть индивидуального домашнего задания. Данная часть представляет собой теоретическое рассмотрение проблемного вопроса, касающегося вопросов экологической тематики. Данный раздел должен быть не менее 5 и не более 8 листов печатного текста. В качестве литературных источников рекомендуется использовать следующие периодические издания: «Экология»; «Экология и промышленность Россия»; «Экология производства»; «Водоснабжение и санитарная техника»; «Водоочистка»; «Экологические системы и приборы»; «Экология промышленного производства» и др. Используются учебники, рекомендуемые преподавателем, а также такие интернет-ресурсы, приведенные в разделе 6.4 рабочей программы.

Расчетная часть индивидуального домашнего задания. Расчет количества размера вреда проводится на основании приказа Минприроды России от 13 апреля 2009 г. № 87 «Об утверждении Методики исчисления размера вреда, причиненного водным объектам вследствие нарушения водного законодательства». Исходные данные для задания даны по вариантам в методических указаниях.

Заключение. Заключение предполагает выводы о величине экологического вреда, выра-

женного в стоимостных единицах. Выполнение ИДЗ завершается его защитой.

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

5.1. Реализация компетенций

1. 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. Оценивает воздействие техногенных факторов на состояние окружающей среды	Тестовый контроль; Защита лабораторных работ; Защита ИДЗ; Зачет

2. Компетенция ОПК-3. Способен принимать решения в профессиональной сфере, используя теоретические основы и нормативную базу строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
ОПК-3.7 Оценивает условия работы строительных конструкций, оценивает взаимное влияние объектов строительства и 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 Выбирает нормативно-правовые и нормативно-технические документы, регулирующие 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 Выявляет основные требования 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. Проверяет соответствие 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. Определяет состав работ по инженерным изысканиям в соответствии с поставленной задачей	Тестовый контроль; Защита лабораторных работ; Защита ИДЗ; Зачет
ОПК-5.2. Выбирает нормативную документацию, регламентирующую 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 строитель-

ства и строительной индустрии

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
ОПК-8.3 Контролирует соблюдение норм промышленной, пожарной, экологической безопасности при осуществлении технологического процесса	Тестовый контроль; Защита лабораторных работ; Защита ИДЗ; Зачет

6. Компетенция ОПК-9. Способен организовывать работу и управлять коллективом производственного подразделения организаций, осуществляющих деятельность в области строительства, жилищно-коммунального хозяйства и/или строительной индустрии

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
ОПК-9.4. Составляет документы для проведения базового инструктажа по охране труда, пожарной безопасности и охране окружающей среды	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 зачета

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание вопросов (типовых заданий)
1	Введение в инженерную экологию. Основные понятия и принципы инженерной экологии	1. Инженерная экология как наука. Предмет, цели и задачи инженерной экологии. 2. Экологический кризис и пути его преодоления. 3. Виды воздействия на окружающую среду. 4. Антропогенное воздействие на окружающую среду. 5. Наилучшие доступные технологии. Приведите примеры. 6. Понятие о загрязняющих веществах. Источники и классификация ЗВ. 7. Понятие о ПДК, виды ПДК. 8. Перечислить глобальные экологические проблемы. 9. Нормирование загрязнений. 10. Санитарно-защитные зоны для предприятий. Их виды и классификация. 11. Санитарные разрывы. 12. Зоны санитарной охраны водных объектов.
2	Проблема комплексного использования природных ресурсов, сырья и отходов. Загрязнение и защита окружающей среды	13. Строение атмосферы. Особенности химического состава и процессы в тропосфере. 14. Аэрозольное загрязнение атмосферы. Явление химического смога, причины и последствия. Роль температурных инверсий в условиях загрязнения атмосферы, их последствия. 15. Явление фотохимического смога, причины и последствия. Виды смогов. 16. Причины, механизм и последствия повышения концентрации парниковых газов. Роль метана в развитии парникового эффекта. Явление «ядерной зимы», причины, механизм возникновения и последствия. 17. Причины, механизм образования и последствия от выпадения «кислотных» дождей. 18. Особенности химического состава и процессы в стратосфере. Причины, механизм и последствия от разрушения озонового слоя Земли. 19. Гидросфера, ее структура, состояние и роль в жизни биосферы. 20. Классификация вод гидросферы. 21. Основные показатели природной и питьевой воды. Региональные особенности питьевой воды Белгородской области. 22. Структура и роль почвы в биосфере. 23. Понятие почв и плодородия почв. Причины нарушения плодородия. 24. Виды загрязнений почв и последствия загрязнений. 25. Понятие эрозии почв. Виды эрозии. Причины возникновения

		эрозии и способы ее предотвращения. 26. Механизмы самоочищения атмосферы. Мероприятия по снижению выбросов ЗВ от промышленных предприятий в атмосферу. 27. Принципы очистки газовых выбросов. Мероприятия по снижению выбросов от автотранспорта. 28. Роль санитарно-защитных зон в охране атмосферного воздуха от загрязнений. Достоинства и недостатки. 29. Типы загрязнений поверхностных вод. Механизмы самоочищения гидросферы и причины нарушения этих механизмов. 30. Мероприятия по защите водных объектов. Водоохранные зоны и зоны санитарной охраны источников питьевого водоснабжения. 31. Механические способы очистки сточных вод. 32. Биохимическая очистка сточных вод. 33. Реагентный способ очистки сточных вод. 34. Метод нейтрализации в практике очистки сточных вод. 35. Метод адсорбции в практике очистки сточных вод. Виды сорбции. 36. Коагуляция как способ очистки сточных вод. 37. Флотация как способ очистки сточных вод. 38. Виды нарушенных земель. Понятие рекультивации. Горнотехнический этап рекультивации почв. 39. Биологический этап рекультивации почв. 40. Классификация отходов. Экологические проблемы образования и утилизации отходов. 41. Методы переработки ТКО и ПО. Понятие малоотходной и безотходной технологии. 42. Виды отходов, разрешенные и запрещенные к захоронению на полигоне ТКО. 43. Перечислите виды отходов, на которые введены поэтапные запреты на захоронение. 44. Структура полигона захоронения твердых коммунальных отходов, требования к участкам для захоронения. 45. Требования при обращении с твердыми коммунальными отходами
3	Экологический мониторинг. Нормативно-правовые основы природопользования и охраны окружающей среды	46. Цели, задачи и объекты экологического мониторинга. 47. Цель и задачи оценки воздействия на окружающую среду 48. Цели, задачи и объекты экологической экспертизы 49. Лицензирование природопользования. 50. Инженерно-экологические изыскания для разработки проектной документации. 51. Понятие и функции производственного и государственного экологический контроля. 52. Цели, задачи и объекты экологического аудита 53. Принципы экономики замкнутого цикла. 54. Источники экологического права. Экологическое правонарушение. 55. Виды ответственности за экологические правонарушения. 56. Правовая охрана отдельных элементов природы 57. Структура инженерно-экологических изысканий

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 практических заданий, 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 выпол-

нения 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.	Исследование фотосинтезирующей деятельности высших растений в условиях загрязнения.	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. 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 гу-	1. Классификация органических веществ почвы.

№	Тема лабораторной работы	Контрольные вопросы
	мусовых веществ в почве	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 излучении? 2. Виды источников и типы ионизирующих излучений. 3. Единицы измерения радиоактивности. 4. Воздействие ионизирующего излучения на живые организмы.
13.	Физико-химические методы очистки сточных вод (коагуляция, флотация)	1. Дайте определение методам коагуляции и флотации. 2. Приведите примеры коагулянтов и флокулянтов. 3. От каких загрязняющих веществ в сточных водах проводят очистку коагулянты и флокулянты. 4. К физико-химическим методам какие еще методы очистки сточных вод относятся?
14.	Оценка состояния окружающей среды по наличию и разнообразию лишайников (лихеноиндикация)	1. Какие виды лишайников наиболее чувствительны к загрязнению воздушной среды? 2. Поясните влияние загрязнения воздушной среды сернистым газом на встречаемость лишайников 3. Как называется научное направление биомониторинга (т.е. слежения) за состоянием воздушной среды при помощи лишайников? 4. Морфология и анатомическое строение лишайников.

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. Контрольная работа выполняются студентами в аудитории, под наблюдением преподавателя. Тест включает 20-25 вопросов. Продолжительность контрольной работы 45 минут.

Типовые тестовые задания

1. Выберете два верных ответа в вопросе. Нормирование в области охраны окружающей среды осуществляется в целях ……, гарантирующего сохранение благоприятной окружающей среды и ….

а) создания информационных ресурсов в области охраны окружающей среды и природопользования;

б) государственного регулирования воздействия хозяйственной и иной деятельности на окружающую среду;

в) обеспечение экологической безопасности;

г) регулярных наблюдений за состоянием и изменением окружающей среды в районе размещения объектов.

2. В границах санитарно-защитных зон промышленных объектов и зоны наблюдения не допускается размещать:

1) детские учреждения;

2) пункты общественного питания, необходимые для функционирования объекта;

3) лечебно-оздоровительные учреждения, необходимые для функционирования объекта;

4) жилые и общественные здания и сооружения.

3. **Какое условие должно соблюдаться при одновременном присутствии в атмосфере нескольких загрязняющих веществ?**

а) $\frac{C_1}{ПДК_1}+\frac{C_2}{ПДК_2}+\ldots+\frac{C_n}{ПДК_n}\geq 1$ б) $\frac{C_1}{ПДК_1}+\frac{C_2}{ПДК_2}+\ldots+\frac{C_n}{ПДК_n}=0$

в) $\frac{C_1}{ПДК_1}+\frac{C_2}{ПДК_2}+\ldots+\frac{C_n}{ПДК_n}\leq 1$ г) $\frac{C_1}{ПДК_1}+\frac{C_2}{ПДК_2}+\ldots+\frac{C_n}{ПДК_n}\leq 2$

д) нет правильного ответа

4. Экологическая экспертиза – это …

а) анализ природоохранной документации
б) установление соответствия документов и (или) документации, обосновывающих намечаемую в связи с реализацией объекта экологической экспертизы хозяйственную и иную деятельность, экологическим требованиям, установленным техническими регламентами и законодательством в области охраны окружающей среды, в целях предотвращения негативного воздействия такой деятельности на окружающую среду.
в) комплексная оценка воздействия на окружающую среду хозяйственной и иной деятельности и его последствий
г) презумпции потенциальной экологической опасности любой намечаемой хозяйственной и иной деятельности

Промежуточная аттестация осуществляется в конце семестра после завершения изучения дисциплины в форме **зачета**. **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 находится 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.

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) практические задачи, выполнять (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 качественного 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 сформированности компетенций по показателю «Знания»

Критерий	Уровень освоения и оценка	
	не зачтено	зачтено
Знание терминов, определений, понятий	Недостаточный уровень знаний терминов, определений, понятий Не ответил на дополнительные вопросы	Знает термины и определения. Ответил на большинство дополнительных вопросов
Знание основных закономерностей, соотношений, принципов	Не знает правовую, методическую и нормативно-техническую документацию по вопросам инженерной экологии, экологического нормирования и производственного экологического контроля	Знает, интерпретирует и использует сведения по правовой, методической и нормативно-технической документации по вопросам инженерной экологии, экологического нормирования и производственного экологического контроля; оперирует основными понятиями, допуская незначительные неточности
Объем освоенного материала	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает материал дисциплины в достаточном объеме
Полнота ответов	Не дает ответы на большинство вопросов	Дает ответы на вопросы, но не все - полные

на вопросы		
Четкость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания без нарушений в логической последовательности
	Не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно
	Неверно излагает и интерпретирует знания	Грамотно и по существу излагает знания

Оценка сформированности компетенций по показателю «Умения»

Критерий	Уровень освоения и оценка	
	не зачтено	зачтено
Освоение методик, умение решать (типовые) практические задачи, выполнять (типовые) задания	Не умеет выполнять типовые задания практических работ, не способен решать типовые задачи с использованием известного алгоритма действий	Умеет выполнять типовые задания, способен решать типовые задачи, предусмотренные рабочей программой
Умения использовать теоретические знания для выполнения заданий по экологическому нормированию	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; не может обосновать полученные результаты	Правильно применяет полученные знания при выполнении, обосновании решений и защите заданий. Грамотно применяет методики выполнения заданий и алгоритм решения практических задач
Умение проверять решения и анализировать результаты	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий и решении практических задач. Не способен сформулировать и обосновать выводы по работе.	Не допускает ошибок при решении задач и выполнении заданий. Формулирует, обосновывает и делает выводы по работам
Умение качественного оформлять (презентовать) выполнение заданий	Не способен качественного оформлять (презентовать) выполнение заданий	Понятно и корректно оформляет (презентует) выполнение заданий

Оценка сформированности компетенций по показателю «Навыки»

Критерий	Уровень освоения и оценка	
	не зачтено	зачтено
Навыки решения стандартных задач	Не обладает навыками выполнения 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
Быстрота выполнения трудовых действий и объем выполненных заданий	Не выполняет трудовые действия или выполняет очень медленно, не достигая поставленных задач	Выполняет трудовые действия, выполняет все поставленные задания с соблюдением установленного графика
Качество выполнения трудовых действий	Выполняет трудовые действия некачественно	Выполняет трудовые действия качественно
Самостоятельность планирования трудовых действий	Не может самостоятельно планировать и выполнять собственные трудовые действия	Самостоятельно выполняет трудовые действия с консультацией наставника

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

6.1. Материально-техническое обеспечение

№ п/п	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 УК1, № А5	Специализированная мебель. Мультимедийный проектор, стационарный экран, ноутбук, магнитно-меловая доска
2	Зал электронных ресурсов, здание библиотеки, № 302	Специализированная мебель, компьютерная техника подключенная к сети «Интернет» и имеющая доступ в электронную информационно-образовательную среду.
3	Читальный зал учебной литературы, здание библиотеки, № 303	Специализированная мебель, компьютерная техника подключенная к сети «Интернет» и имеющая доступ в электронную информационно-образовательную среду.
4	Методический кабинет	Специализированная мебель; мультимедийный проектор, переносной экран, ноутбук
5	Учебная лаборатория для проведения лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля УК2, № 414.	Специализированная мебель, аквадистиллятор мед., весы ВЛ-120, 1 кл, весы SK-10000WP, дробилка трехвалковая, анализатор «Эксперт 001», иономер И-500 базовый, иономер лабораторный И-160, колбонагреватель ES-4100-3, мешалка ES-6120, мешалка МР-25, печь муфельная ПМ-14М, печь муфельная LOIP LF-7/13G2, прибор КФК-2, pH-метр pH-150M, стерилизатор ВК-30, термостат, устройство перемешивающее LS-110, УГ-2, фотометр КФК-3-01, фотоэлектроколориметр APEL-101, центрифуга лабор. ОПН-3, шкаф сушильный СНОЛ-04.
6	Учебная лаборатория УК2, № 409	Специализированная мебель, комплект лабораторной посуды и пробоотборников, аспиратор мод 822, весы аналитические и технические: ВЛ-210, ВЛЭ-250 и др., сушильные шкафы, в т.ч. шкаф суховоздушный ШС-80, электропечь камерная СНОл-1,6.2,5/11-И1М, термостаты жидкостные лабораторные., баня термостатирующая ТЖ-ТБ-01/26, спектрофотометр, кислородомер-БПК-тестер -41-40, pH-метр- иономер АНИОН-4101, центрифуга лабораторная клиническая ОПн-3, микроскопы Микмед-1, облучатель ОБН-150, рефрактометр, фотоэлектроколориметр ФЭК-М.

6.2. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

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

		онного соглашения
5	Mozilla Firefox	Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения

6.3. Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

1. 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.

2. 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

3. Экология: методические указания к выполнению практических занятий, индивидуальных домашних заданий и самостоятельной работы для студентов очной, очно-заочной и заочной форм обучения направлений подготовки: 21.03.02 – Землеустройство и кадастры; 22.03.01 – Материаловедение и технологии материалов; 08.03.01 – Строительство; 35.03.02 – Технология лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств / сост.: Т.А. Василенко. − Белгород: Изд-во БГТУ, 2017. − 106 с.

4. Экология [Электронный ресурс]: методические указания к выполнению практических занятий, индивидуальных домашних заданий и самостоятельной работы для студентов очной, очно-заочной и заочной форм обучения направлений подготовки: 21.03.02 – Землеустройство и кадастры; 22.03.01 – Материаловедение и технологии материалов; 08.03.01 – Строительство; 35.03.02 – Технология лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств / сост.: Т.А. Василенко. − Белгород: Изд-во БГТУ, 2017. − 106 с. Режим доступа: https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2017012415200298200000654256

5. Инженерная экология, рециклинг металлов и деформированных сплавов : монография / Р. Л. Шаталов, П. И. Черноусов, Е. А. Максимов, О. В. Голубев. — Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2021. — 460 с. — ISBN 978-5-9729-0543-0. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/114916.html. — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

6. Скрыпник, А. И. Основы экологической безопасности и эксплуатации зданий, сооружений и инженерных систем : учебное пособие / А. И. Скрыпник, С. А. Яременко, А. В. Шашин. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2021. — 84 с. — ISBN 978-5-4497-1053-6. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/108356.html. — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

7. Новиков, В. К. Экология и инженерная защита окружающей среды : курс лекций / В. К. Новиков. — Москва : Московская государственная академия водного транспорта, 2020. — 234 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/97330.html. — Режим доступа: для авторизир. пользователей

8. Новиков, В. К. Методические рекомендации по практическим (семинарским) занятиям по дисциплине «Экология и инженерная защита окружающей среды» / В. К. Новиков. — Москва : Московская государственная академия водного транспорта, 2020. — 54 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/97315.html. — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

9. Быков, А. П. Инженерная экология : учебное пособие : [16+] / А. П. Быков ; Новосибирский государственный технический университет. – Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2011. – 208 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=228914. – ISBN 978-5-7782-1634-1. – Текст : электронный.

10. Финоченко, В. А. Инженерная экология : учебное пособие / В. А. Финоченко, Г. Н. Соколова, Т. А. Финоченко ; под редакцией В. А. Финоченко. — Ростов-на-Дону : РГУПС, 2019. — 164 с. — ISBN 978-5-88814-855-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/134041). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

11. Ветошкин, А. Г. Основы инженерной экологии : учебное пособие для вузов / А. Г. Ветошкин. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 332 с. — ISBN 978-5-8114-6825-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/152483. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

12. 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.

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

1. http://www.burondt.ru/ − Бюро наилучших доступных технологий (Бюро НДТ)
2. http://www.BioDat.ru/ − Базы данных по живой природе и биоразнообразию страны: Красная книга, глоссарий, справочник охраняемых природных территорий, карты экологического каркаса.
3. http://www.ecoindustry.ru/ − Научно-практический портал «Экология производства» − источник информации и площадка для общения по вопросам промышленной экологии.
4. http://www.ecoline.ru − экологическая безопасность, энергетическая эффективность, наилучшие доступные технологии
5. http://www.elibrary.ru − научная электронная библиотека (электронные версии научно-технических журналов в свободном доступе и по подписке)
6. http://rpn.gov.ru/ − сайт Федеральной службы по надзору в сфере природопользования
7. http://www.freepatent.ru/ (патенты);
8. http://www.consultant.ru/ − справочно-поисковая система «Консультант–плюс»;
9. http://e.lanbook.com − электронно-библиотечная система «Лань»;
10. http://www.iprbookshop.ru/ − электронно-библиотечная система IPRbooks.
11. https://cyberleninka.ru/ − научная электронная библиотека КиберЛенинка