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

УТВЕРЖДАЮ
Директор института
_____ Ястребинский Р.Н.,___
«17 » мая 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины (модуля)

Экология

направление подготовки (специальность):

28.03.02 Наноинженерия

Направленность программы (профиль, специализация):

Безопасность систем и технологий наноинженерий

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения
очная

Химико-технологический институт
Кафедра Промышленной экологии

Белгород - 2021

Рабочая программа составлена на основании требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 28.03.02 Наноинженерия, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации №923 от 19 сентября 2017 года
- учебного плана, утвержденного ученым советом БГТУ им. В.Г. Шухова в 2021 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
«_13 » ___мая_____2021 г., протокол № __10_____

Заведующий кафедрой: д-р техн. наук, проф._____(С.В. Свергузова)
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

Рабочая программа согласована с выпускающими кафедрами

Безопасности жизнедеятельности__
(наименование кафедры/кафедр)

Заведующий кафедрой: д-р техн. наук, проф._____(А.Н. Лопанов)
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

«14_» ____мая_____2021 г.

«14___» ____мая_____2021 г.

Рабочая программа одобрена методической комиссией института
«15_» ____мая_____2021 г., протокол № ___9_____

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 компетенции	Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине
Обще профессиональные компетенции	ОПК-2. Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений на всех этапах жизненного цикла объектов, систем и процессов	ОПК-2.1 Проводит экологическую оценку проектных решений и инженерных задач	**Знания:** – структуру, механизмы, основные законы функционирования и устойчивости биосферы; - последствия техногенных воздействий на компоненты биосферы и основные мероприятия по защите окружающей среды и населения от загрязнений; - основные стадии процесса экологический оценки объектов, систем и процессов **Умения:** - проводит экологическую оценку проектных решений и инженерных задач (ОВОС и экологическая экспертиза) с учетом экологических ограничений (экологического нормирования) на всех этапах жизненного цикла объектов, систем и процессов окружающей среды; **Навыки:** - владения понятиями и методами сохранения и рационального использования природных ресурсов, навыками по защите окружающей среды и населения от негативных воздействий - по оценке воздействия хозяйственной и иной деятельности на окружающую среду

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1. Компетенция ОПК-2. Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений на всех этапах жизненного цикла объектов, систем и процессов

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

Стадия	Наименования дисциплины[1]
1	Экология

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет __4___ зач. единиц, _144_часа.

Форма промежуточной аттестации _____экзамен_____
(экзамен, дифференцированный зачет, зачет)

Вид учебной работы[2]	Всего часов	Семестр № 1
Общая трудоемкость дисциплины, час	**144**	**144**
Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:	**55**	**55**
лекции	17	17
лабораторные	17	17
практические	17	17
групповые консультации в период теоретического обучения и промежуточной аттестации[3]	4	4
Самостоятельная работа студентов, включая индивидуальные и групповые консультации, в том числе:	**89**	**89**
Курсовой проект		
Курсовая работа		
Расчетно-графическое задание		
Индивидуальное домашнее задание	9	9
Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям (лекции, практические занятия, лабораторные занятия)	44	44
Экзамен	36	36

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Наименование тем, их содержание и объем
Курс_1_ Семестр _1__

№ 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[4]
1.	**Глобальные экологические проблемы и пути выхода из экологического кризиса**				
1.1	Основные понятие экологии. Законы экологии	2	1	3	5
1.2	Глобальные экологические проблемы биосферы	2	1	4	6
1.3	Техногенное воздействие на биосферу	2	2	4	7
2.	**Регламентация воздействия на биосферу**				
2.1	Экологическое нормирование	2	2	2	5
2.2	Оценка воздействия на окружающую среду	2	2	2	5
2.3	Экологическая экспертиза	2	2		4
2.4	Экологический контроль и аудит	1	2		2
3.	**Инженерные решения экологических проблем**				
	Мероприятия по защите гидросферы	2	4	1	6
	Мероприятия по защите атмосферы	1		1	2
	Мероприятия по защите почв	1	1		2
	ВСЕГО	17	17	17	44

4.2. Содержание практических (семинарских) занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема практического (семинарского) занятия	К-во часов	Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям[5]
семестр №_1_				
1	Глобальные экологические проблемы и пути выхода из экологического кризиса	Экология человека	2	2
		Оценка степени опасности загрязненных почв для здоровья населения и определение уровня загрязнения почвы	2	1
2	Регламентация воздействия на биосферу	Нормативы качества воды и защитные мероприятия	2	1
		Оценка экологического состояния атмосферы	2	1
		Определение класса опасности промышленных отходов	2	2
		Оценка степени воздействия промышленного предприятия на загрязнение атмосферного воздуха	2	2
3	Инженерные решения экологических проблем	Расчет допустимых концентраций загрязняющих веществ в сточных водах промышленных предприятий при сбросе их в открытый водоем	2	2
		Расчет эффективности очистки сточных вод и подбор схемы очистки	2	2
4	Защита ИДЗ		1	4
		ИТОГО:	17	17

4.3. Содержание лабораторных занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема лабораторного занятия	К-во часов	Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям[6]
семестр №__				
1	Глобальные экологические проблемы и пути выхода из экологического кризиса	Организация работ в учебной лаборатории Техника безопасности и техника проведения лабораторных работ	2	1
		Определение содержания нитратов в растительных объектах	1	1
		Определение содержания углекислого газа в воздухе рабочей зоны	1	1
		Определение содержания аммиака в воздухе	1	1
		Определение содержания растворенного кислорода в воде	1	1
		Определение сухого, прокаленного остатков и	1	1

		жесткости воды		
		Определение содержания анионов в поверхностных водах	1	1
		Определение окисляемости природных вод.	1	1
		Определение содержания гумусовых веществ в почве	2	1
2	Регламентация воздействия на биосферу	Методы экологического мониторинга: Оценка состояния гидросферы методом биотестирования.	1	1
		Оценка состояния окружающей среды по наличию и разнообразию лишайников (лихеноиндикация)	1	1
		Исследование фотосинтезирующей деятельности высших растений в условиях загрязнения.	1	1
		Оценка акустического и радиоактивного загрязнений окружающей среды.	1	1
3	Инженерные решения экологических проблем	Физико-химические методы очистки сточных вод (коагуляция, флотация, адсорбция)	1	1
4	Зачетное занятие	Защита лабораторных работ и подведение итогов.	1	3
		ИТОГО:	17	17

4.4. Содержание курсового проекта/работы[7]

Не предусмотрено учебным планом.

4.5. Содержание расчетно-графического задания, индивидуальных домашних заданий

В процессе выполнения ИДЗ осуществляется контактная работа с обучающимся посредством очных консультаций или электронной информационно-образовательной среды.

Целью индивидуального домашнего задания (ИДЗ) является закрепление знаний и умений, полученных на практическом занятии, отработке навыков, усвоении нового материала.

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

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

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

Темы ИДЗ:

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

Определение класса опасности промышленных отходов

Расчет и оценка уровня загрязнения почв свинцом вдоль автомобильных дорог

Оценка уровня загрязнения атмосферного воздуха отработанными газами автотранспорта на участке магистральной улицы по концентрации СО
Оценка экологического состояния атмосферы
Нормативы качества воды и защитные мероприятия
Установление предельно-допустимых выбросов (ПДВ) загрязняющих веществ в в атмосферу
Экология человека. Определение демографической емкости района застройки.
Влияние ультрафиолетовых лучей на организм человека. Расчет допустимого времени пребывания человека под воздействием солнечной радиации (УФ-диапазон) в зависимости от толщины озонового слоя.

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

5.1. Реализация компетенций

1. ОПК-2 Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений на всех этапах жизненного цикла объектов, систем и процессов

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
ОПК-2.1. Проводит экологическую оценку проектных решений и инженерных задач	Тестовый контроль; Оценивание решения задач Защита лабораторных работ; Защита ИДЗ; Экзамен

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	Глобальные экологические проблемы и пути выхода из экологического кризиса (ОПК-2)	1. Экология как наука. Предмет и задачи экологии. Структура экологии. 2. Предмет аутэкологии. Классификация живых организмов по способу получения питания и энергии. Межвидовые взаимоотношения. 3. Понятие о экологических факторах среды. 4. Основные законы экологии (Б. Коммонера, Ю. Либиха, В.Р. Вильямса, В. Шелфорда). 5. Понятие экосистемы. Виды экосистем. Особенности природных экосистем. Особенности искусственных экосистем. 6. Принципы функционирования экосистем. Круговорот биогенов и его значение для экосистем (на примере). 7. Принципы функционирования экосистем. Космическая роль фотосинтеза. Световые реакции фотосинтеза. 8. Принципы функционирования экосистем Космическая роль фотосинтеза. Реакции фиксации углерода в процессе фотосинтеза. 9. Понятие о пищевых связях. Виды экологических пирамид и их особенности.

		10. Сукцессия как характеристика развития экосистем. Виды сукцессий. Понятие об эвтрофикации и ее значение для водных экосистем.
2	Инженерные решения экологических проблем (ОПК-2)	11. Строение атмосферы. Особенности химического состава и процессы в тропосфере. 12. Причины, механизм и последствия повышения концентрации парниковых газов. Роль метана в развитии парникового эффекта. 13. Явление «ядерной зимы», причины, механизм возникновения и последствия. 14. Причины, механизм образования и последствия от выпадения «кислотных» дождей. 15. Аэрозольное загрязнение атмосферы. Явление химического смога, причины и последствия. 16. Роль температурных инверсий в условиях загрязнения атмосферы, их последствия. 17. Явление фотохимического смога, причины и последствия. 18. Условия образования и особенности радиационного смога. 19. Особенности химического состава и процессы в стратосфере. Причины, механизм и последствия от разрушения озонового слоя Земли. 20. Понятие о загрязняющих веществах. Источники и классификация ЗВ атмосферы. 21. Механизмы самоочищения атмосферы. Мероприятия по снижению выбросов ЗВ от промышленных предприятий в атмосферу. 22. Понятие о ПДК, виды ПДК. Нормирование выбросов ЗВ в атмосферу. Условие, при котором допускается выброс (сброс) ЗВ в окружающую среду. 23. Принципы очистки газовых выбросов зависимости от компонентного состава выбросов. 24. Мероприятия по снижению выбросов от автотранспорта. 25. Гидросфера, ее структура, состояние и роль в жизни биосферы. Классификация вод гидросферы. 26.. Основные показатели природной и питьевой воды. Региональные особенности питьевой воды Белгородской области. 27. Понятие жесткости и учет данного показателя при водоподготовке. 28. Роль растворенного в воде кислорода для гидробионтов. Факторы, влияющие на концентрацию растворенного в воде кислорода. 29. Процессы окисления в природных водоемах в аэробных и анаэробных условиях. Показатели окисляемости. 30. Типы загрязнений поверхностных вод. Механизмы самоочищения гидросферы и причины нарушения этих механизмов. 31. Причины и последствия загрязнения вод нефтепродуктами. 32. Механические способы очистки СВ. 33. Биохимическая очистка СВ. 34. Реагентный способ очистки СВ. 35. Метод нейтрализации в практике очистки сточных вод. 36. Метод адсорбции в практике очистки СВ. Виды сорбции. 37. Коагуляция как способ очистки сточных вод.

		38. Флотация как способ очистки СВ. 39. Структура и роль почвы в биосфере. 40. Понятие почв. Теория образования почв (по Докучаеву). Факторы почвообразования 41. Понятие гумуса. Теория образования гумуса. Понятие плодородия почв. Причины нарушения плодородия. 42. Виды загрязнений почв и последствия загрязнений. 43. Понятие эрозии почв. Виды эрозии. Причины возникновения эрозии и способы ее предотвращения. 44. Виды нарушенных земель. Понятие рекультивации. 45. Горно-технический этап рекультивации почв. Биологический этап рекультивации почв. 46. Классификация отходов. Экологические проблемы образования и утилизации отходов. 47. Методы переработки ТКО и ТПО. Понятие малоотходной и безотходной технологии.
3	Регламентация воздействия на биосферу (ОПК-2)	48. Понятие о ПДК, виды ПДК. 49 Основы экологического нормирование качества окружающей природной среды для обеспечения экологической безопасности. 50. Структура и роль санитарно-защитных зон (СЗЗ) в охране атмосферного воздуха от загрязнений. Допустимые и недопустимые мероприятия в пределах СЗЗ. 51. Мероприятия по защите водных объектов. Обустройство и назначение водоохранных зон. 52. Мероприятия по защите водных объектов. Обустройство и назначение зон санитарной охраны источников питьевого водоснабжения 53. Экологический мониторинг 54. Экологическая экспертиза. 55. Экологический контроль и экологический аудит

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, решения задач, выполнения 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. (ОПК-2)

№	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. 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 гумусовых веществ в почве	1. Классификация органических веществ почвы. 2. Какие свойства придает гумус почве? 3. Классификация гумусовых веществ.

№	Тема лабораторной работы	Контрольные вопросы
		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.

Практические занятия и индивидуальное домашнее задание. В пособии [8] представлены задачи, которые необходимо решить в течение семестра, методические указания к работе, приведены требования к отчету и перечень контрольных вопросов для самоподготовки.

По указанию преподавателя одно из заданий выдается студентам в качестве ИДЗ по вариантам. В потоке каждая группа получает свое задание, которое не совпадает с заданиями для других групп потока.

Примерный перечень контрольных вопросов для самоподготовки представлен в таблице. (ОПК-2)

№	Раздел	Контрольные вопросы
1	Оценка степени опасности загрязненных почв для здоровья населения и определение уровня загрязнения почвы населенного пункта	1. Назовите основные факторы загрязнения почвенного покрова. 2. Какой критерий является основным при оценке уровня загрязнения почв? 3. Как рассчитать коэффициент опасности, установленного для почв? 4. Какая условная величина называется классом опасности вредных веществ? 5. На какие классы по степени воздействия на организм человека принято делить химические вещества? Приведите примеры. 6. Значения, каких величин необходимо знать, чтобы рассчитать индекс опасности химических веществ? 7.Что понимают под терминами «персистентность» и «ксенобиотик»? 8. Какая величина называется предельно-допустимой концентрацией загрязняющих веществ почв? 9. Какие факторы учитываются при гигиенической оценке почв населенных пунктов? 10. Какой показатель называется коэффициентом концентрации химического вещества и как он определяется? 11. Что представляет суммарный показатель загрязнения почв?
2	Определение класса опасности промышленных отходов	1. Какие классы опасности промышленных отходов вы знаете? 2. Какие изменения происходят в экологических системах под влиянием отходов различных классов опасности? 3. Какие факторы влияют на класс опасности химического вещества? 4. Какие методы определения класса опасности отходов вы знаете? 5. Какую величину называют индексом опасности отхода, и какие способы его определения вы знаете?
3	Расчет и оценка уровня загрязнения почв свинцом вдоль автомобильных дорог	1. Почему автомобильный транспорт относят к наиболее опасным техногенным источникам загрязнения атмосферного воздух? 2. Чем опасно загрязнение почв свинцом? 3. Как можно снизить степень загрязнения почв тяжелыми металлами? 4. Какие мероприятия можно провести для снижения поступления загрязняющих веществ в почву?
4	Оценка уровня загрязнения атмосферного воздуха отработанными газами автотранспорта на участке магистральной улицы по концентрации СО	1. Каков состав выбросов автотранспорта? 2. Какие вещества входят в группу нормируемых в составе выбросов автотранспорта? 3. С чем связано токсическое действие монооксида углерода на организм человека и животных? 4. Чему равно значение ПДК оксида углерода в атмосферном воздухе? 5. Назовите основные мероприятия, направленные на защиту атмосферного воздуха от выбросов автотранспорта

5	Оценка экологического состояния атмосферы	1. Что понимают под атмосферным воздухом? 2. Что понимают под качество атмосферного воздуха? 3. Какие источники загрязнения атмосферного воздуха вы знаете? 4. Что понимают под загрязнением атмосферы? 5. Какие вещества называют загрязняющими? 6. Назовите мероприятия по защите атмосферно воздуха от загрязнений. 7. Как классифицируются предприятия по степени их воздействия на атмосферный воздух? 8. С какой целью устанавливают принадлежность предприятия к различным категориям по степени воздействия на атмосферный воздух? 9. Какими параметрами характеризуется степень воздействия предприятия на атмосферный воздух? 10. Что показывает параметр «требуемое потребление воздуха»? 11. Какая величина называется «параметром разбавления»? 12. Дайте определение экологически нормативам: $ПДК_{С.С}$, $ПДК_{М.Р.}$, $ПДК_{Р.З.}$. 13. Какая величина называется индексом загрязнения атмосферного воздуха и как она рассчитывается? 14. Какая величина называется комплексным индексом загрязнения атмосферного воздуха и как она рассчитывается?
	Нормативы качества воды и защитные мероприятия Установление предельно-допустимых выбросов (ПДВ) загрязняющих веществ в в атмосферу	1. В каком случае водный объект считается загрязненным? 2. Какие категории водопользования вы знаете? 3. Что понимается под качеством воды? 4. Дайте определение экологически нормативам: $ПДК_{В}$, $ПДК_{ВР}$. 5. В чем заключается нормирование качества воды? 6. Какие показатели вредности учитываются для категории вод хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования? 7. Какие показатели вредности учитываются для категории вод рыбо-хозяйственного водопользования? 8. Дайте классификацию групп загрязнителей, содержащихся в сточных водах? 9. Какому санитарному требованию должна удовлетворять очищенная сточная вода при сбросе ее в водоем? 10. Как рассчитать ориентировочную допустимую концентрацию загрязняющего вещества в стоках? 11. Как рассчитать ожидаемую концентрацию загрязняющего вещества в стоках? 12. Как рассчитать допустимую концентрацию загрязняющего вещества в стоках после очистных сооружений? 13. Как рассчитать эффективность очистки сточных вод? 14. Какие данные необходимы для расчета ПДВ? 15. Если рассчитанная максимальная концентрация загрязняющих веществ выше ПДК как вычислить ПДВ? 16. Как производится расчет ПДВ при наличии фонового загрязнения атмосферы от других источников?
	Экология человека. Определение демографической емкости района застройки.	1. Какое состояние природной и городской среды называют экологическим равновесием? 2. Что следует понимать под демографической емкостью территории? 3. Как можно интерпретировать значение индекса репродукции? 4. Как рассчитывается демографическая емкость городской территории?
	Влияние ультрафиолетовых лучей на организм человека. Расчет допустимого времени пребывания человека под воздействием солнечной радиации (УФ-диапазон) в зависимости от толщины озонового слоя.	5. Какова роль озона атмосферы для биосферы Земли? 6. Назовите основные разрушители озонового слоя. 7. Каково биологическое воздействие УФ-радиации на организм человека? 8. Дайте характеристику УФ-излучениям. 9. Назовите пороговые дозы облучения УФИ. 10.Какие факторы влияют на плотность потока солнечной УФ-радиации на уровне Земли?

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 ХТИ. Контрольная работа выполняются студентами в аудитории, под наблюдением преподавателя. Тест включает 35-40 вопросов. Продолжительность контрольной работы 45 минут.

Типовые тестовые задания

1. На какие виды делятся загрязнители, попадающие в окружающую среду?
а) газы, пыли, твердые отходы, жидкие отходы б) материальные и энергетические
в) материальные, радиоактивные, газы, пыли г) газопылевые выбросы, сточные воды
д) нет правильного ответа

2. Какие организмы относятся к автотрофным?
а) потребители б) консументы в) продуценты г) редуценты д) а и б правильные

3. Какие загрязнители приводят к образованию «парникового эффекта»?
а) оксиды азота б) фреоны в) SO_2 г) CO_2 д) нет правильного ответа

5. В виде какого соединения сера поступает в атмосферу из антропогенных источников?
а) H_2SO_4 б) SO_2 в) $MeSO_4$ г) H_2S д) SO_3

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, pH, 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) $NaCl$, $CaCl_2$ б) $Al_2(SO_4)_3$, $FeCl_3$ в) $AlCl_3$, желатина г) полиакриламид, крахмал
д) нет правильного ответа

11. В какой последовательности следует расположить методы в процессе очистки сточных вод?
а) механический, биохимический, химический
б) механический, физико-химический, химический, биохимический
в) физико-химический, химический, механический
г) регенеративные, деструктивные, биохимический, химические
д) все ответы правильные

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

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

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

13. Какой показатель воды является основным при расчете аэротенков?
а) химическое потребление кислорода (ХПК) б) биохимическое потребление кислорода (БПК)
в) содержание ненрастворенных 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

1. 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

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

3. Мониторинг окружающей среды – это
а) Контроль за состоянием окружающей среды
б) Наблюдение и контроль за состоянием окружающей среды
4. Обеспечение населения текущей и экстренной информацией о процессах, происходящих в воздухе, воде, почве, уровне их загрязнения является целью
а) Мониторинга окружающей природной среды
б) Государственного инспекционного контроля
в) Производственного экологического контроля
г) Общественного экологического контроля
5. Укажите верные утверждения
а) Процедура оценки воздействия на окружающую среду (ОВОС) должна предшествовать процедуре проведения экологической экспертизы
б) ОВОС проводится после проведения экологической экспертизы
в) ОВОС является независимой процедурой, дающей информацию о характере хозяйственной деятельности природопользователей
г) По своему смыслу процедура ОВОС аналогична процедуре экологического аудита
6. Разрешение, юридически закрепляющее право на ведение хозяйственной деятельности или использование природных ресурсов это
а) Экологическая лицензия
б) Экологическое страхование
в) Экологическая маркировка
г) Экологическое нормирование
д) Экологическая сертификация
7. Экологическая сертификация это –
а) Разрешение, юридически закрепляющее право на ведение хозяйственной деятельности или использование природных ресурсов
б) Процедура установление соответствия выпускаемой продукции или услуг экологическим требованиям
в) Процедура выделения среди групп однородной продукции той, которая на всех стадиях всего жизненного цикла имеет меньшее воздействие на окружающую среду

Промежуточная аттестация осуществляется в конце семестра после завершения изучения дисциплины в форме **экзамена** и является итоговым оценочным средством учебных достижений студента. Для подготовки к ответу на вопросы, которые студенту достаются случайным образом, отводится время в пределах 30 минут, если экзамен проводится в устной форме или в течение 2 академических часов, если экзамен проводится в письменной форме. Форма проведения экзамена, устная или письменная, устанавливается преподавателем. После ответа на теоретические вопросы, преподаватель может задать дополнительные вопросы с целью уточнения сформированности компетенции. Вопросы к экзамену находится в открытом для студентов доступе.

5.4. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

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

Критериями оценивания достижений показателей являются:

Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине	Критерий оценивания
Знания	Знание терминов, понятий, законов и структуры экологии
	Знание основных закономерностей, механизмов антропогенных воздействий на окружающую среду и здоровье человека; основ нормирования качества окружающей среды для обеспечения экологической безопасности; основных методов и оборудование

	для очистки отходящих газов, сточных вод и утилизации отходов; основных принципов и направлений создания малоотходных и безотходных технологий; элементов экологического менеджмента
	Объем освоенного материала
	Полнота ответов на вопросы
	Четкость изложения и интерпретации знаний
Умения	Творчески применяет теоретические знания при решении типовых практических задач в стандартных и нестандартных условиях
	Производит расчеты и оценивает качество сред, опираясь на результаты экспериментальных исследований и нормативные данные, полученные из различных источников, в том числе Интернет
	Выбирает технические средства и способы охраны окружающей среды, методы контроля и управления состояния окружающей среды в условиях антропогенного воздействия
	Осознанно проверяет решения и анализирует результаты
	Качественно оформляет (презентует) выполнение заданий
Навыки	Использует стандартные методики проведения лабораторных исследований по изучению состояния сред на содержание компонентов, в том числе, загрязняющих веществ
	Обладает навыками поведения в учебной лаборатории в целях соблюдения правил техники безопасности
	Самостоятельно обосновывает, анализирует, сравнивает и оценивает полученные результаты экспериментальных исследований и расчетов
	Применяет основы экологического нормирования при определении уровня загрязнения объектов окружающей среды с целью обеспечения качества окружающей среды
	Проводит экологическую оценку проектных решений и инженерных задч
	Представляет полученные результаты посредством составления отчетов, оформления записей, пояснительных записок, отчетов, написания научных статей по результатам исследований и выступлений на семинарах и конференциях

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

Оценка сформированности компетенций по показателю «Знания»

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Знание терминов, понятий, законов и структуры экологии, видов и механизмов воздействия экологических факторов на окружающую среду и здоровье человека и средств защиты от них	Недостаточный уровень знаний терминов, определений, законов, понятий Не отвечает на дополнительные вопросы	Знает термины и определения, законы, механизмы, но допускает неточности формулировок. Отвечает на некоторые дополнительные вопросы	Знает термины и определения, законы, механизмы. Отвечает на большинство дополнительных вопросов	Знает и корректно формулирует термины и определения, законы, механизмы. Аргументированно отвечает на все дополнительные вопросы
Знание основных закономерностей и механизмов антропогенных воздействий на окружающую среду; основ нормирования качества окружающей среды для обеспечения экологической безопасности; основных методов и оборудование для очистки отходящих газов, сточных вод и	Не знает закономерности и механизмы антропогенных воздействий на окружающую среду; основы нормирования качества окружающей среды; основные методы и оборудование для очистки отходящих газов, сточных	Знает, но допускает неточности при формулировании закономерностей и механизмов антропогенных воздействий на окружающую среду; Недостаточно ориентируется в вопросах нормирования качества окружающей среды, вопросах подбора методов и оборудования для	Знает закономерности и механизмы антропогенных воздействий на окружающую среду; основы нормирования качества окружающей среды; основные методы и оборудование для очистки отходящих газов, сточных вод и утилизации отходов; основные	Знает и может самостоятельно получать сведения о закономерностях и механизмах антропогенных воздействий на окружающую среду; основах Аргументированно использует элементы нормирования качества окружающей среды в целях обеспечения безопасности; Обосновывает методы

утилизации отходов; основных принципов и направлений создания малоотходных и безотходных технологий; элементов экологического менеджмента	вод и утилизации отходов; основные принципы и направления создания малоотходных и безотходных технологий; элементов экологического менеджмента Не отвечает на дополнительные вопросы	очистки отходящих газов, сточных вод и утилизации отходов; Не уверенно формулирует основные принципы и направления создания малоотходных и безотходных технологий; Не ориентируется в вопросах организации элементов экологического менеджмента	принципы и направления создания малоотходных и безотходных технологий; элементов экологического менеджмента Отвечает на большинство дополнительных вопросов	и выбор оборудования для очистки отходящих газов, сточных вод и утилизации отходов, основных элементах экологического менеджмента
Объем освоенного материала	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает только основной материал дисциплины, не усвоил его деталей	Знает материал дисциплины в достаточном объеме	Обладает твердым и полным знанием материала дисциплины, владеет дополнительными знаниями
Полнота ответов на вопросы	Не дает ответы на большинство вопросов	Дает неполные ответы на все вопросы	Дает ответы на вопросы, но не все - полные	Дает полные, развернутые ответы на поставленные вопросы
Четкость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания с нарушениями в логической последовательности	Излагает знания без нарушений в логической последовательности	Излагает знания в логической последовательности, самостоятельно их интерпретируя и анализируя
	Не иллюстрирует изложение поясняющими схемами и примерами, не может написать уравнения реакций, привести расчетные формулы	Выполняет поясняющие схемы, приводит примеры, пишет уравнения химических реакций и расчетные формулы с ошибками	Выполняет поясняющие схемы, приводит примеры, пишет уравнения химических реакций и расчетные формулы корректно и понятно	Выполняет поясняющие схемы, приводит примеры, пишет уравнения реакций и расчетные формулы точно и аккуратно, раскрывая полноту усвоенных знаний
	Неверно излагает и интерпретирует знания	Допускает неточности в изложении и интерпретации знаний	Грамотно и по существу излагает знания	Грамотно и точно излагает знания, делает самостоятельные выводы

Оценка сформированности компетенций по показателю «Умения»

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Освоение методик, умение решать (типовые) практические задачи, выполнять (типовые) задания	Не умеет выполнять типовые задания лабораторных работ, не способен решать типовые задачи с использованием известного алгоритма действий	Умеет выполнять типовые задания, способен решать типовые задачи с применением известного алгоритма действий	Умеет выполнять типовые задания, способен решать типовые задачи, предусмотренные рабочей программой	Творчески применяет теоретические знания при решении практических задач повышенной сложности

Умение производить расчеты и оценивать качество сред, опираясь на результаты экспериментальных исследований и нормативные данные, полученные из различных источников, в том числе Интернет	Не может увязывать теорию с практикой, не может ответить на простые вопросы, связанные с выполнением задания, не может обосновать выбор метода при решении практических задач и выполнении лабораторной работы;	Испытывает затруднения в применении теории при выполнении и защите лабораторных работ; решении практических задач; обосновании полученных результатов	Правильно применяет полученные знания, полученные из разных источников, в том числе интернет, при выполнении, обосновании решений и защите заданий. Грамотно применяет методики выполнения лабораторных работ и алгоритм решения практических задач	Умеет применять теоретическую базу дисциплины и дополнительные знания при выполнении всех видов заданий, предлагает собственные методы решения
Выбирает технические средства и способы охраны окружающей среды, методы контроля и управления состояния окружающей среды в условиях антропогенного воздействия	Не умеет подобрать технические средства и способы охраны окружающей среды, методы контроля и управления состояния окружающей среды в условиях антропогенного воздействия	Испытывает затруднения в выборе технических средств и способов охраны окружающей среды, методов контроля и управления состояния окружающей среды в условиях антропогенного воздействия	Правильно применяет технические средства и способы охраны окружающей среды, методы контроля и управления состояния окружающей среды в условиях антропогенного воздействия	Творчески применяет технические средства и способы охраны окружающей среды, методы контроля и управления состояния окружающей среды в условиях антропогенного воздействия
Умение проверять решения и анализировать результаты	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий и решении практических задач. Не способен сформулировать и обосновать полученные результаты	Допускает ошибки при решении задач и выполнении заданий. Испытывает затруднения при формулировании и обосновании выводов	Не допускает ошибок при решении задач и выполнении заданий. Формулирует, обосновывает и делает выводы по работам	Самостоятельно анализирует полученные результаты при решении задач и выполнении заданий. Самостоятельно формулирует, грамотно, с использованием научного стиля, обосновывает полученные результаты
Умение качественного оформлять (презентовать) выполнение заданий	Не способен качественного оформлять (презентовать) выполнение заданий	Небрежно оформляет (презентует) выполнение заданий	Понятно и корректно оформляет (презентует) выполнение заданий	Умеет качественно, верно и аккуратно оформлять (презентовать) выполненные задания

Оценка сформированности компетенций по показателю «Навыки»

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Навыки решения стандартных задач, проведения лабораторных исследований по изучению состояния сред на содержание компонентов, в том	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	Обладает навыками при выполнении заданий и решения стандартных задач. Не испытывает затруднения при выполнении нестандартных

числе, загрязняющих веществ			нестандартных заданий и решения нестандартных задач	заданий и решения сложных задач
Обладает навыками поведения в учебной лаборатории в целях соблюдения правил техники безопасности	Не обладает навыками поведения в учебной лаборатории в целях соблюдения правил техники безопасности	Допускает нарушения поведения в учебной лаборатории в целях соблюдения правил техники безопасности	Обладает навыками поведения в учебной лаборатории в целях соблюдения правил техники безопасности	Не нарушает правил поведения в учебной лаборатории в целях соблюдения техники безопасности
Быстрота выполнения трудовых действий и объем выполненных заданий	Не выполняет трудовые действия или выполняет очень медленно, не достигая поставленных задач	Выполняет трудовые действия медленно, с отставанием от установленного графика	Выполняет трудовые действия, выполняет все поставленные задания с соблюдением установленного графика	Выполняет трудовые действия, поставленные задания качественно и быстро
Качественно применяет элементы экологического нормирования при определении уровня загрязнения объектов окружающей среды с целью обеспечения качества окружающей среды	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
Проводит экологическую оценку проектных решений и инженерных задач	Не обладает навыками проведении экологической оценки проектных решений и инженерных задач	Допускает нарушения в проведения экологической оценки проектных решений и инженерных задач	Обладает навыками проведения экологической оценки проектных решений и инженерных задач	Полностью самостоятельно проводит экологическую оценку проектных решений и инженерных задач
Самостоятельно планирует и предоставляет полученные результаты посредством составления отчетов, оформления записей, пояснительных записок, отчетов, написания научных статей по результатам исследований и выступлений на семинарах и конференциях	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 лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля УК2, №409, 414,№№416	Специализированная мебель. Баня водяная ЛВ-8, калориметр КФК-2МТ, нитратомерАнион-4101, pH-метры «pH-150M», фотоэлектроколориметр APEL-101, шкаф вытяжной, индикатор радиоактивности «РАДЭКС РД1706», микроскоп «Levenhuk» с цифровой камерой, шумомер testo 815, люксметр, весы лаборатор-ные ВЛ-120, портативный турбидиметр HI 98703, кондуктометр Аникон 7020. Аппарат для встряхивания АВУ, весы SK-10000WP, весы ВЛР-200, весы ВЛТЭ – 1100, весы лабораторные 4 класса, дистиллятор Д-20, дробилка трехвалковая, нитратометр анион-4101, иономер И-500 базовый, иономер лабораторный И-160, мешалка МР-25, печь муфельная ПМ-14М, печь муфельная, pH-150M, стерилизатор ВК-30, термостат, УГ-2, фотоколориметр КФК-2, фотоэлектроколориметр APEL-101, хроматограф Цвет-3006М, центрифуга лабор. ОПН-3, центрифуга Т-23, центрифуга ЦЛС-з31М, шкаф вытяжной, шкаф сушильный СНОЛ-04
2	Читальный зал библиотеки для самостоятельной работы	Специализированная мебель. Компьютерная техника подключенная к сети Интернет, имеющая доступ в электронную информационную образовательную среду, автоматизированный экран, доска
3	Учебная аудитория для проведения лекционных и практических занятий, консультаций, текущего контроля, промежуточной аттестации и самостоятельной работы	Специализированная мебель. Мультимедийный проектор, переносной экран, ноутбук или компьютер
4	Методический кабинет	Специализированная мебель. Мультимедийный проектор, переносной экран, ноутбук или компьютер

6.2. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

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

6.3. Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

6.3.1. Основная литература

1. Николайкин, Н. И. Экология : учеб. для вузов / Н. И. Николайкин, Н. И. Николайкина, О. П. Мелихова. - Москва : Дрофа, 2003. - 621 с.

2. Маврищев, В.В. Общая экология: курс лекций / В.В. Маврищев. - 3-е изд., стер. - Минск: Новое знание; Москва: "ИНФРА-М", 2012. – 298 с. – (Высшее образование -бакалавриат).

3. 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»

4. 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»

5. 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»

6. 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.

7. 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

8. Порожнюк Л.А. Экология: учебно-практическое пособие / Л.А. Порожнюк, - Белгород : Изд-во БГТУ, 2017. -116 с.

9. 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. Коробкин, В. И. Экология: учебник / В. И. Коробкин, Л. В. Передельский. - Изд. 7-е. - Ростов на Дону : Феникс, 2004. - 575 с.

7. Коробкин, В. И. Экология в вопросах и ответах: учеб. пособие / В. И. Коробкин, Л. В. Передельский. - Изд. 2-е., перераб. и доп. - Ростов на Дону: Феникс, 2005. - 379 с.

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://oprf.ru/structure/comissions2008/114**
Гринпис России Международная общественная экологическая организация в России **http://www.greenpeace.ru**
Фонд имени В.И. Вернадского Благотворительная организация, поддерживающая экологически ориентированные образовательные проекты **http://www.vernadsky.ru**
Центр защиты прав животных ВИТА Российская общественная организация за права животных **http://www.vita.org.ru/**
«Мусора. Больше. Нет» Общественное экологическое движение **http://musora.bolshe.net**
«PRO Отходы» Некоммерческое добровольное общероссийское объединение общественных организаций, хозяйствующих субъектов и иных форм объединения людей, созданное для решения проблемы отходов **http://www.proothody.com**
«Зеленый мир» Общественная экологическая организация **http://www.greenworld.org.ru**

Экологические информационные сайты и порталы

Патенты по очистке сточных вод, отходящих газов, ремедиации почв, обезвреживании отходов http://www.freepatent.ru/
информационно-технические справочники по наилучшим доступным технологиям http://www.burondt.ru/
Вся экология в одном месте Всероссийский Экологический Портал **http://ecoportal.ru**
Центр новостей ООН Окружающая среда Природа России Национальный информационный портал **http://www.priroda.ru**

Электронные версии журналов и газет экологической тематики

Аннотированный Интернет-каталог сайтов периодических изданий (журналов, газет, альманахов и т.п.) Каталог содержит адреса сайтов периодических изданий, имеющих полнотекстовые архивы. Многие сайты имеют архивы, включающие только содержание периодического издания или аннотации/рефераты опубликованных статей, что также может иметь большую ценность. В ряде случаев пользователям предоставляется доступ к полным текстам отдельных статей периодического издания. Возможен поиск интересующего пользователя периодического издания по его названию или по алфавитному каталогу. Естествознание. Науки о земле. География. Геология. Геофизика. Океанография. Гидрография. Природоведение. Биологические науки. Ботаника. Экология **http://www.library.ru/2/catalogs/periodical/?sec=19**

«ЭКОС» и «Экос-информ» **http://www.ecosinform.ru**
«Общество и экология» Экологическая газета (г. Санкт-Петербург) **http://www.uniq.spb.ru/eco**
Экология производства Научно-практический журнал **http://www.ecoindustry.ru**
Деловой экологический журнал **http://www.ecomagazine.ru**
Вода и экология **http://www.waterandecology.ru/publishing/magazine**
Твердые бытовые отходы На портале «Твердые бытовые отходы» размещается электронная версия журнала «ТБО» с возможностью подписки на издание. **http://www.solidwaste.ru**
Экология и право Издание Санкт-Петербургского Экологического Правозащитного Центра «Беллона» **http://www.bellona.ru/subjects/ecopravo**

Экологические центры в библиотеках России

Российская государственная библиотека для молодежи (РГБМ) Проект «Экокультура» **http://www.ecoculture.ru**
Государственная публичная научно-техническая библиотека России (ГПНТБ России) Экологическая страница сайта ГПНТБ России **http://ecology.gpntb.ru**