

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



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
<p>Ответственность в профессиональной деятельности</p>	<p>ОПК-2. Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений на всех этапах жизненного цикла объектов, систем и процессов</p>	<p>ОПК-2.1 Проводит экологическую оценку проектных решений и инженерных задач</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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 экологической оценки объектов, систем и процессов <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - понятиями и методами сохранения и рационального использования природных ресурсов, навыками по защите окружающей среды и населения от негативных воздействий - навыками по оценке воздействия хозяйственной и иной деятельности на окружающую среду

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 понятия 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	

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 жесткости воды	1	1

		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/работы⁷

Не предусмотрено учебным планом.

4.5. Содержание расчетно-графического задания, индивидуальных домашних заданий⁸

Целью индивидуального домашнего задания состоит в закреплении знаний и умений, полученных на практическом занятии, отработке навыков, усвоении нового материала.

Индивидуальные домашние задания (ИДЗ) выдаются в начале семестра и защищаются по мере изучения соответствующих тем согласно приведенному плану-графику.

Тема ИДЗ меняется и устанавливается преподавателем ежегодно.

Объем ИДЗ зависит от конкретного задания, но не более 10 страниц формата А4. ИДЗ должно содержать титульный лист, условие задачи, расчетные формулы, ход решения и краткие выводы по полученным результатам. Студент должен письменно ответить на вопросы к разделу и решить тестовые задания своего варианта.

Индивидуальное домашнее задание выдается по пособию – Порожнюк, Л.А. Экология: учебно-практическое пособие / Л.А. Порожнюк, Е.В. Порожнюк – Белгород: Изд-во БГТУ, 2016. – 116 с.

Варианты заданий

№ по списку в журнале преподавателя	Номера вопросов раздела для письменного ответа	Номер раздела и номера вопросов для решения тестовых заданий
1	1, 2, 3	I (1-14)
2	1, 2, 3	II (1-14)
3	1, 2, 3	III (1-14)
4	1, 2, 3	IV (1-14)
5	1, 2, 3	V (1-13)
6	1, 2, 3	V (1-13)
7	4, 5, 6	VI (1-14)
8	1, 4, 5	VI (13-27)
9	1, 3, 4,	VI (22-36)

10	1, 4, 5	VII(1-14)
11	4, 5, 6	VII (11-25)
12	4, 5, 6	VIII(1-14)
13	7, 8, 9	VIII (7-21)
14	2, 3, 4,	IX(1-14)
15	2, 3, 4,	IX (8-29)
16	2, 3, 4,	X(1-14)
17	7, 8, 9	X (15-20)
18	7, 8, 9	X (30-44)
19	1, 10, 11	X (45-65)
20	3, 4, 5	I (1-14)
21	1, 2, 4	II (1-14)
22	3, 4, 5	III (1-14)
23	12, 13, 14	IV (1-14)
24	10, 11, 13	V (1-13)
25	2, 4, 9	V (1-13)

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

5.1. Реализация компетенций

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

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

5.2. Типовые контрольные задания для промежуточной аттестации

5.2.1. Перечень контрольных вопросов (типовых заданий) для экзамена

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание вопросов (типовых заданий)
1	Глобальные экологические проблемы и пути выхода из экологического кризиса	<ol style="list-style-type: none"> 1. Экология как наука. Предмет и задачи экологии. Структура экологии. 2. Предмет аутоэкологии. Классификация живых организмов по способу получения питания и энергии. Межвидовые взаимоотношения. 3. Понятие о экологических факторах среды. Основные законы экологии (Б. Коммонера, Ю. Либиха, В.Р. Вильямса, В. Шелфорда). 4. Предмет демэкологии. Понятие популяции. Основные характеристики популяции (численность, рождаемость, смертность, плотность, рост и кривые роста, колебания численности) 5. Предмет синэкологии. Виды экосистем. Особенности природных экосистем. Особенности искусственных экосистем. 6. Сукцессия как характеристика развития экосистем. Понятие эвтрофикации и ее значение для водных экосистем. 7. Строение атмосферы. Особенности химического состава и процессы в тропосфере. 8. Аэрозольное загрязнение атмосферы. Явление химического смога, причины и последствия. Роль температурных инверсий в условиях загрязнения атмосферы, их последствия. 9. Явление фотохимического смога, причины и последствия. Виды смогов.

		<p>10. Причины, механизм и последствия повышения концентрации парниковых газов. Роль метана в развитии парникового эффекта. Явление «ядерной зимы», причины, механизм возникновения и последствия.</p> <p>11. Причины, механизм образования и последствия от выпадения «кислотных» дождей.</p> <p>12. Особенности химического состава и процессы в стратосфере. Причины, механизм и последствия от разрушения озонового слоя Земли.</p> <p>13. Гидросфера, ее структура, состояние и роль в жизни биосферы. Классификация вод гидросферы.</p> <p>14. Основные показатели природной и питьевой воды. Региональные особенности питьевой воды Белгородской области.</p> <p>15. Структура и роль почвы в биосфере.</p> <p>16. Понятие почв и плодородия почв. Причины нарушения плодородия.</p> <p>17. Виды загрязнений почв и последствия загрязнений.</p> <p>18. Понятие эрозии почв. Виды эрозии. Причины возникновения эрозии и способы ее предотвращения.</p>
2	Регламентация воздействия на биосферу	<p>19. Понятие о загрязняющих веществах. Источники и классификация ЗВ</p> <p>20. Понятие о ПДК, виды ПДК.</p> <p>21. Нормирование выбросов/сбросов ЗВ в атмосферу. Условия, при котором допускается выброс (сброс) ЗВ в окружающую среду.</p> <p>22. Цели, задачи и объекты экологического мониторинга.</p> <p>23. Цель и задачи оценки воздействия на окружающую среду</p> <p>24. Цели, задачи и объекты экологической экспертизы</p> <p>25. Лицензирование природопользования.</p> <p>26. Цели, задачи и объекты экологической сертификации.</p> <p>27. Виды экологических экспертиз, их цели, задачи, объекты</p> <p>28. Понятие и функции производственного и государственного экологического контроля.</p> <p>29. Цели, задачи и объекты экологического аудита</p> <p>30. Экономические основы природопользования.</p> <p>31. Источники экологического права. Экологическое правонарушение.</p> <p>32. Виды ответственности за экологические правонарушения.</p>
3	Инженерные решения экологических проблем	<p>33. Механизмы самоочищения атмосферы. Мероприятия по снижению выбросов ЗВ от промышленных предприятий в атмосферу.</p> <p>34. Принципы очистки газовых выбросов. Мероприятия по снижению выбросов от автотранспорта.</p> <p>35. Роль санитарно-защитных зон в охране атмосферного воздуха от загрязнений. Достоинства и недостатки.</p> <p>36. Типы загрязнений поверхностных вод. Механизмы самоочищения гидросферы и причины нарушения этих механизмов.</p> <p>3. Мероприятия по защите водных объектов. Водоохранные зоны и зоны санитарной охраны источников питьевого водоснабжения.</p> <p>3. Механические способы очистки СВ.</p> <p>35. Биохимическая очистка СВ.</p> <p>36. Реагентный способ очистки СВ.</p> <p>37. Метод нейтрализации в практике очистки СВ.</p> <p>38. Метод адсорбции в практике очистки СВ. Виды сорбции.</p> <p>39. Коагуляция как способ очистки сточных вод.</p> <p>40. Флотация как способ очистки СВ.</p> <p>45. Виды нарушенных земель. Понятие рекультивации. Горно-технический этап рекультивации почв.</p> <p>46. Биологический этап рекультивации почв.</p> <p>47. Классификация отходов. Экологические проблемы образования и утилизации отходов.</p> <p>48. Методы переработки ТКО и ТПО. Понятие малоотходной и безотходной технологии.</p>

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

Не предусмотрены учебным планом

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

Текущий контроль осуществляется в течение семестра в форме выполнения практических заданий, выполнения и защиты лабораторных работ, тестовых контрольных работ, выполнения индивидуального домашнего задания.

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

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

№	Тема лабораторной работы	Контрольные вопросы
1.	Лабораторная работа №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.	Лабораторная работа №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.	Лабораторная работа №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? Какие мероприятия необходимо проводить для недопущения повышения концентрации углекислого газа? 3. В чем состоит опасность разрушения озонового слоя планеты для окружающей среды и человека? 4. Роль углекислого газа в окружающей среде.
4.	Лабораторная работа №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.	Лабораторная работа №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?
1.	Лабораторная работа №6. Определение сухого и прокаливаемого остатков и жесткости воды	1. Что характеризует сухой и прокаливаемый 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?
1.	Лабораторная работа №6. 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?

№	Тема лабораторной работы	Контрольные вопросы
2.	Лабораторная работа №7. 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?
3.	Лабораторная работа №8. 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?
4.	Лабораторная работа №9 Определение содержания гумусовых веществ в почве	1. Классификация органических веществ почвы. 2. Какие свойства придает гумус почве? 3. Классификация гумусовых веществ. 4. Структура гумусовых веществ. 5. Органоминеральные соединения. 6. Какие основные загрязнители почв вы знаете? Какую опасность для окружающей среды и человека представляет загрязнение почвы нефтепродуктами, тяжелыми металлами, закисление почв?
5.	Лабораторная работа №10. 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.
6.	Лабораторная работа №11. Оценка радиоактивного загрязнения окружающей среды	1. Какую опасность для окружающей среды и человека представляет ионизирующее излучение? 2. Виды источников и типы ионизирующих излучений. 3. Единицы измерения радиоактивности. 4. Воздействие ионизирующего излучения на живые организмы.

Практические задания и индивидуальное домашнее задание

В учебно-практическом пособии по дисциплине представлены практические работы, предполагающие решения задач. Практикум разделен по главам, посвященным объектам окружающей среды (почвы, водные ресурсы, атмосферный воздух) и некоторым характеристикам популяции человека. Задачи предваряет необходимый теоретический материал, даны варианты выполнения задания. Для ряда задач, приведен алгоритм решения. По указанию преподавателя определенные задания выносятся для самостоятельного индивидуального решения (индивидуальное домашнее задание).

Практикум снабжен тестовыми заданиями, предназначенными для оценки знаний некоторых разделов лекционного курса.

Защита выполненных заданий проводится в виде собеседования по контрольным вопросам, перечень которых приведен по разделам.

№	Тема практического задания	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?

№	Тема практического задания	Контрольные вопросы
2	Определение класса опасности промышленных отходов	<ol style="list-style-type: none"> 1. Какие классы опасности промышленных отходов вы знаете? 2. Какие изменения происходят в экологических системах под влиянием отходов различных классов опасности? 3. Какие факторы влияют на класс опасности химического вещества? 4. Какие методы определения класса опасности отходов вы знаете? 5. Какую величину называют индексом опасности отхода, и какие способы его определения вы знаете?
3	Расчет и оценка уровня загрязнения почв свинцом вдоль автомобильных дорог	<ol style="list-style-type: none"> 1. Почему автомобильный транспорт относят к наиболее опасным техногенным источникам загрязнения атмосферного воздуха? 2. Чем опасно загрязнение почв свинцом? 3. Как можно снизить степень загрязнения почв тяжелыми металлами? 4. Какие мероприятия можно провести для снижения поступления загрязняющих веществ в почву?
4	Оценка уровня загрязнения атмосферного воздуха отработанными газами автотранспорта на участке магистральной улицы по концентрации СО	<ol style="list-style-type: none"> 1. Каков состав выбросов автотранспорта? 2. Какие вещества входят в группу нормируемых в составе выбросов автотранспорта? 3. С чем связано токсическое действие монооксида углерода на организм человека и животных? 4. Чему равно значение ПДК оксида углерода в атмосферном воздухе? 5. Назовите основные мероприятия, направленные на защиту атмосферного воздуха от выбросов автотранспорта.
5	Оценка экологического состояния атмосферы	<ol style="list-style-type: none"> 1. Что понимают под атмосферным воздухом? 2. Что понимают под качеством атмосферного воздуха? 3. Какие источники загрязнения атмосферного воздуха вы знаете? 4. Что понимают под загрязнением атмосферы? 5. Какие вещества называют загрязняющими? 6. Назовите мероприятия по защите атмосферного 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 экологическим нормативам: ПДК_{с.с.}, ПДК_{м.р.}, ПДК_{р.з.}. 13. Какая величина называется индексом загрязнения атмосферного воздуха и как она рассчитывается? 14. Какая величина называется комплексным индексом загрязнения атмосферного воздуха и как она рассчитывается?
6	Нормативы качества воды и защитные мероприятия	<ol style="list-style-type: none"> 1. В каком случае водный объект считается загрязненным? 2. Какие категории водопользования вы знаете? 3. Что понимается под качеством воды? 4. Дайте определение экологическим нормативам: ПДК_{в.}, ПДК_{вр.}. 5. В чем заключается нормирование качества воды? 6. Какие показатели вредности учитываются для категории вод хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования? 7. Какие показатели вредности учитываются для категории вод рыбохозяйственного водопользования? 8. Дайте классификацию групп загрязнителей, содержащихся в сточных водах? 9. Какому санитарному требованию должна удовлетворять очищенная сточная вода при сбросе ее в водоем? 10. Как рассчитать ориентировочную допустимую концентрацию загрязняющего вещества в стоках? 11. Как рассчитать ожидаемую концентрацию загрязняющего вещества в стоках? 12. В каком случае производится корректировка ожидаемой концентрации каждого компонента? 13. Как рассчитать допустимую концентрацию загрязняющего вещества в стоках после очистных сооружений? 14. Как рассчитать эффективность очистки сточных вод?
7	Экология человека	<ol style="list-style-type: none"> 1. Какое состояние природной и городской среды называют экологическим равновесием? 2. Что следует понимать под демографической емкостью территории?

№	Тема практического задания	Контрольные вопросы
		3. Как можно интерпретировать значение индекса репродукции? 4. Как рассчитывается демографическая емкость городской территории? 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 УФ. 10. Какие факторы влияют на плотность потока солнечной УФ-радиации на уровне Земли?

Типовые задания для практических работ

1. В составе очищенной сточной воды обнаружены ионы тяжелых металлов. Данные о их концентрации и ПДК приведены в таблице. Возможен ли сброс такой воды в водоем? Ответ обоснуйте, опираясь на понятие коэффициента опасности.

Загрязнитель	Концентрация в растворе после очистки, мг/л	ПДК, мг/л
Мышьяк	0,02	0,01
Медь	0,0002	0,001
Марганец	0,075	0,08
Нитрит-ион	45,0	40

2. Предприятие выбрасывает в атмосферный воздух вещества в количествах, приведенных в таблице. Определите требуемое потребление воздуха, м³/с, в котором необходимо разбавить газо-воздушную смесь, чтобы довести содержание в нем загрязняющих веществ до уровня ПДК.

Загрязнитель	Масса, М, г/с	ПДК, мг/м ³	ТПВ, м ³ /с
Диоксид серы	2	0,5	
Диоксид азота	1,5	120	
Скипидар	25	1,0	

3. Определите класс опасности отхода производства фтор-солей, если в его состав входит сера (ПДК – 160 мг/кг), натрия сульфат (ПДК – 160 мг/кг) и натрия фторид (ПДК 10 мг/кг). Растворимость в воде сульфата натрия составляет 35,5/100 г воды, фторида натрия – 1,95 г/100 г воды; сера практически не растворима. Содержание компонентов в оде составляет: сера – 45 мг; сульфат-ион – 0,5 мг; фторид-ион – 0,1 мг.

Расчетная величина K_p по ПДК в почве	Масса, М, г/с	Степень опасности
Менее 2	I	Чрезвычайно опасные
От 2 до 16	II	Высоко опасные
От 16 до 32	III	Умеренно опасные
Более 32	IV	малоопасные

4. Оцените уровень загрязнения почвы населенного пункта тяжелыми металлами, если известно, что фактическое содержание их в почве составляет, мг/кг, для хрома – 740 (фоновое 50 мг/кг); кадмия – 90 (фоновое 20 мг/кг); меди – 10 (фоновое 5 мг/кг).

Показатель Z_c	Категория загрязнения почв
Менее 2	Допустимая
От 2 до 16	Умеренно опасные
От 16 до 32	Опасная
Более 32	Чрезвычайно опасная

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. Какой из ниже перечисленных законов говорит о том, что выносливость организма определяется самым слабым звеном в цепи его экологических потребностей:

- 1) закон минимума Либиха;
- 2) закон оптимума Шелфорда;
- 3) закон (принцип) Гаузе;
- 4) закон незаменимости факторов Вильямса.

2. Какие негативные последствия имеют нарушения технологии использования удобрений:

- 1) нарушение круговорота питательных веществ и снижение плодородия почвы;
- 2) попадание элементов удобрений в грунтовые воды и поверхностные водоемы;
- 3) усиление ветровой и водной эрозии почв;
- 4) способствует разрушению озонового слоя, в результате проникновения в стратосферу оксидов азота.

3. 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) $\frac{C_1}{ПДК_1} + \frac{C_2}{ПДК_2} + \dots + \frac{C_n}{ПДК_n} \geq 1$ б) $\frac{C_1}{ПДК_1} + \frac{C_2}{ПДК_2} + \dots + \frac{C_n}{ПДК_n} = 0$

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

д) нет правильного ответа

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

Индивидуальное домашнее задание

Цель задания: Приобретение практических навыков по оценке качества окружающей среды, его анализу и использованию для выдачи рекомендаций.

Структура работы.

1. Теоретическое задание, включающее ответы на вопросы соответствующего раздела.

2. Практическое задание предполагает решение задач по рассматриваемым разделам (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; экология человека) по заданию преподавателя.

3. Решение тестовых заданий с пояснением выбора правильного ответа.

Оформление индивидуального домашнего задания. ИДЗ должно содержать титульный лист, теоретическое задание, условие задачи, исходные данные, расчетные формулы, ход решения и краткие выводы и рекомендации по полученным результатам, список используемой литературы и ссылки на интернет-ресурсы. Решение задач ИДЗ должно сопровождаться необходимыми комментариями, т.е. все основные моменты процесса решения задачи должны быть раскрыты.

Объем ИДЗ зависит от конкретного задания, но не более 10 страниц формата А4. ИДЗ предоставляется преподавателю для проверки на бумажных листах в формате А4. Срок сдачи ИДЗ определяется преподавателем.

Индивидуальное домашнее задание выдается по пособию – Порожнюк, Л.А. Экология: учебно-практическое пособие / Л.А. Порожнюк, Е.В. Порожнюк – Белгород: Изд-во БГТУ, 2016. – 116 с.

Промежуточная аттестация осуществляется в конце семестра после завершения изучения дисциплины в форме экзамена.

Экзамен включает четыре части: теоретическую (2 вопроса), практическую (1 задача), тестовую (1 тест). Для подготовки к ответу на вопросы и задания билета, который студент вытаскивает случайным образом, отводится время в пределах 30 минут. После ответа на теоретические вопросы билета, преподаватель может задать дополнительные вопросы с целью уточнения сформированности компетенции.

Распределение вопросов и заданий по билетам находится в закрытом для студентов доступе. Ежегодно по дисциплине на заседании кафедры утверждается комплект билетов для проведения экзамена по дисциплине. Экзамен является наиболее значимым оценочным средством и решающим в итоговой отметке учебных достижений студента.

Типовой вариант экзаменационного билета

БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г.ШУХОВА

Кафедра промышленной экологии

Дисциплина "Экология"

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №

1. Понятие о экологических факторах среды. Основные законы экологии (Б. Коммонера, Ю. Либиха, В.Р. Вильямса, В. Шелфорда).
2. Методы переработки твердых бытовых и твердых промышленных отходов. Понятие о малоотходной и безотходной технологиях.
3. Приведите примеры пар видов организмов, характеризующих следующие формы биотических взаимодействий: А) кооперация; Б) межвидовая взаимопомощь; В) комменсализм; Г) мутуализм; Д) конкуренция; Е) хищничество; Ж) паразитизм; З) нейтрализм.
4. Начальная концентрация ионов меди в растворе составляла 150 мг/л. В результате очистки методом адсорбции конечная концентрация ионов меди в растворе составила 35 мг/л при очистке активированным углем и 85 мг/л при очистке древесными опилками. Рассчитайте эффективность очистки и рекомендуйте сорбент для очистки сточных вод от ионов меди.

Одобрено на заседании кафедры "___"___ 20__ г. Протокол №__

Зав. кафедрой, проф. _____

Типовые расчетные задания в экзаменационном билете

1. Начальная концентрация ионов меди в растворе составляла 150 мг/л. В результате очистки методом адсорбции конечная концентрация ионов меди в растворе составила 35 мг/л при очистке активированным углем и 85 мг/л при очистке древесными опилками. Рассчитайте эффективность очистки и рекомендуйте сорбент для очистки сточных вод от ионов меди.
2. Оцените последствия для популяции рыб замкнутого водоема, если в него стали сбрасывать сточные воды крахмало-паточного завода. В сточных водах содержится 60 мг/л сахаров ($C_{12}H_{22}O_{11}$). Мощность сброса за контрольный период составила 1000 м³. Равновесная концентрация кислорода до сброса сточной воды составляла 9 мг/л, объем водоема 1000м³
3. При анализе питьевой воды методом титрования было установлено, что величина карбонатной жесткости составила 7,5 мг экв/л, а некарбонатной – 4,8 мг экв /л. Рассчитайте величину общей жесткости и дайте рекомендации по возможности ее использования в питьевых целях.

5.4. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При промежуточной аттестации в форме экзамена, дифференцированного зачета, дифференцированного зачета при защите курсового проекта/работы используется следующая шкала оценивания: 2 – неудовлетворительно, 3 – удовлетворительно, 4 – хорошо, 5 – отлично⁹.

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

Критериями оценивания достижений показателей являются:

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 качественно оформлять (презентовать) выполнение заданий
Навыки	Навыки решения стандартных/нестандартных задач
	Быстрота выполнения трудовых действий и объем выполненных заданий
	Качество выполнения трудовых действий
	Самостоятельность планирования трудовых действий

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

Оценка сформированности компетенций по показателю «Знания».

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Знание терминов, определений, понятий	Недостаточный уровень знаний терминов, определений, понятий Не ответил на дополнительные вопросы	Знает термины и определения, но допускает неточности формулировок. Ответил на некоторые дополнительные вопросы	Знает термины и определения. Ответил на большинство дополнительных вопросов	Знает термины и определения, может корректно сформулировать их самостоятельно Аргументированно ответил на все дополнительные вопросы
Знание основных закономерностей, соотношений, принципов	Не знает структуру, механизмы, 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 экологической оценки объектов, систем и процессов	Знает 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 экологической оценки объектов, систем и процессов	Знает, интерпретирует и использует сведения о структуре, механизмах, основных законах функционирования и устойчивости биосферы; последствиях техногенных воздействий на компоненты биосферы и основных мероприятиях по защите окружающей среды и населения от загрязнений; - основных стадиях процесса экологической оценки объектов, систем и процессов	Знает и может самостоятельно получить сведения о структуре, механизмах, основных законах функционирования и устойчивости биосферы; последствиях техногенных воздействий на компоненты биосферы и основных мероприятиях по защите окружающей среды и населения от загрязнений; основных стадиях процесса экологической оценки объектов, систем и процессов
Объем освоенного материала	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает только основной материал дисциплины, не усвоил его деталей	Знает материал дисциплины в достаточном объеме	Обладает твердым и полным знанием материала дисциплины, владеет дополнительными знаниями
Полнота ответов на вопросы	Не дает ответы на большинство вопросов	Дает неполные ответы на все вопросы	Дает ответы на вопросы, но не все - полные	Дает полные, развернутые ответы на поставленные вопросы
Четкость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания с нарушениями в логической последовательности	Излагает знания без нарушений в логической последовательности	Излагает знания в логической последовательности, самостоятельно их интерпретируя и анализируя
	Не иллюстрирует	Выполняет	Выполняет	Выполняет

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

Оценка сформированности компетенций по показателю «Умения».

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Освоение методик, умение решать (типовые) практические задачи, выполнять (типовые) задания	Не умеет выполнять типовые задания лабораторных работ, не способен решать типовые задачи с использованием известного алгоритма действий	Умеет выполнять типовые задания, способен решать типовые задачи с применением известного алгоритма действий	Умеет выполнять типовые задания, способен решать типовые задачи, предусмотренные рабочей программой	Умеет выполнять задания и решать задачи повышенной сложности
Умения использовать теоретические знания для выполнения заданий по проведению экологической оценке проектных решений, выборе методики решения инженерных задач (ОВОС и экологическая экспертиза) с учетом экологических ограничений (экологического нормирования) на всех этапах жизненного цикла объектов, систем и процессов окружающей среды	Не может увязывать теорию с практикой, не может ответить на простые вопросы, связанные с выполнением задания, не может обосновать выбор метода при решении практических задач и выполнении лабораторной работы; не может обосновать полученные результаты	Испытывает затруднения в применении теории при выполнении и защите лабораторных работ; решении практических задач; обосновании полученных результатов	Правильно применяет полученные знания при выполнении, обосновании решений и защите заданий. Грамотно применяет методики выполнения лабораторных работ и алгоритм решения практических задач	Умеет применять теоретическую базу дисциплины при выполнении всех видов заданий, предлагает собственные методы решения; грамотно обосновывает полученные результаты
Умение проверять решения и анализировать результаты	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий и решении практических задач. Не способен сформулировать и обосновать выводы по работе.	Допускает ошибки при решении задач и выполнении заданий. Испытывает затруднения при формулировании и обосновании выводов	Не допускает ошибок при решении задач и выполнении заданий. Формулирует, обосновывает и делает выводы по работам	Самостоятельно анализирует полученные результаты при решении задач и выполнении заданий. Самостоятельно формулирует, обосновывает и делает выводы по работам
Умение	Не способен	Небрежно	Понятно и корректно	Умеет качественно,

качественного оформлять (презентовать) выполнение заданий	качественного оформлять (презентовать) выполнение заданий	оформляет (презентует) выполнение заданий	оформляет (презентует) выполнение заданий	верно и аккуратно оформлять (презентовать) выполненные задания
---	---	---	---	--

Оценка сформированности компетенций по показателю «Навыки».

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Навыки решения стандартных задач	Не обладает навыками выполнения заданий и решения стандартных задач	Испытывает трудности при выполнении заданий и решения стандартных задач	Не испытывает затруднений при выполнении заданий и решения стандартных задач. Испытывает затруднения при выполнении нестандартных заданий и решения нестандартных задач	Обладает навыками при выполнении заданий и решения стандартных задач. Не испытывает затруднения при выполнении нестандартных заданий и решения сложных задач
Быстрота выполнения трудовых действий и объем выполненных заданий	Не выполняет трудовые действия или выполняет очень медленно, не достигая поставленных задач	Выполняет трудовые действия медленно, с отставанием от установленного графика	Выполняет трудовые действия, выполняет все поставленные задания с соблюдением установленного графика	Выполняет трудовые действия, поставленные задания качественно и быстро
Качество выполнения трудовых действий	Выполняет трудовые действия некачественно	Выполняет трудовые действия с недостаточным качеством	Выполняет трудовые действия качественно	Выполняет трудовые действия качественно, в том числе при выполнении сложных заданий
Самостоятельность планирования трудовых действий	Не может самостоятельно планировать и выполнять собственные трудовые действия	Выполняет трудовые действия с помощью наставника	Самостоятельно выполняет трудовые действия с консультацией наставника	Полностью самостоятельно выполняет трудовые без посторонней помощи

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

6.1. Материально-техническое обеспечение

№	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	Учебная аудитория для проведения лекционных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля, самостоятельной работы УК №2, №422	Специализированная мебель. Проектор, компьютер, автоматизированный экран, магнитно-меловая доска
2	Учебная аудитория для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля, самостоятельной работы УК № 2, №412	Специализированная мебель. Мультимедийный проектор, переносной экран, ноутбук, магнитно-меловая доска
3	Учебная аудитория для проведения лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля УК №2, №414	Специализированная мебель. Баня водяная ЛВ-8, калориметр КФК-2МТ, нитратомер анион-4101, рН-метры «рН-150М», фотоэлектроколориметр АРЕL-101, шкаф вытяжной, индикатор радиоактивности «РАДЭКС РД1706», микроскоп «Levenhuk» с цифровой камерой, шумомер testo 815, люксметр, весы лабораторные ВЛ-120, портативный турбидиметр НН 98703, кондуктометр Аникон 7020. Аппарат для встряхивания АБУ, весы SK-10000WP, весы ВЛР-200, весы ВЛТЭ – 1100, весы лабораторные 4 класса, дистиллятор Д-20, дробилка трехвалковая, нитратометр анион-4101, иономер И-500 базовый, иономер лабораторный И-160, мешалка МР-25, печь муфельная ПМ-14М, печь муфельная, рН-150М, стерилизатор ВК-30, термостат, УГ-2, фотоколориметр КФК-2, фотоэлектроколориметр АРЕL-101, хроматограф Цвет-3006М, центрифуга лабор. ОПН-3, центрифуга Т-23, центрифуга ЦЛС-331М, шкаф вытяжной, шкаф сушильный СНОЛ-04

6.2. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

№	Перечень лицензионного программного обеспечения.	Реквизиты подтверждающего документа
	Microsoft Windows 10 Корпоративная (Соглашение Microsoft Open Value Subscription V6328633)	Соглашение действительно с 02.10.2017 по 31.10.2020). Договор поставки ПО 0326100004117000038-0003147-01 от 06.10.2017.
	Microsoft Office Professional Plus 2016 (Соглашение Microsoft Open Value Subscription V6328633)	Соглашение действительно с 02.10.2017 по 31.10.2020). Договор поставки ПО 0326100004117000038-0003147-01 от 06.10.2017.
	Kaspersky Endpoint Security «Стандартный Russian Edition».	Сублицензионный договор № 102 от 24.05.2018. Срок действия лицензии до 20.07.2019
	Google Chrome.	Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения.
	Mozilla Firefox	Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения

6.3. Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

Печатные издания

Наименование издания (автор, заглавие)	Вид издания	Издательство	Год издания
Основная литература			
Ильиных И. А. Общая экология,	учебное пособие	М. Берлин : Директ-Медиа	2014
Николайкин Н.И., Николайкина Н.Е., Мелехова О.П. бщая экология.	учебник	М.: Дрофа,	2006, 2008
Дополнительная литература			
Городков А. В. Экология визуальной среды	учебное пособие	Санкт-Петербург ; Москва ; Краснодар : Лань	2013
Смоленская Л. М., Рыбина С. Ю. Экология	лабораторный практикум	Белгород: Изд-во БГТУ	2013

Электронные издания

Основная литература				
Наименование издания (автор, заглавие)	Вид издания	Издательство	Год издания	Ссылка на информационный ресурс
Стадницкий Г.В. Экология	учебник	СПб.: ХИМИЗДАТ	2014	http://www.iprbookshop.ru/22548
Карпенков С.Х. Экология	учебник	М.: Логос	2014	http://www.iprbookshop.ru/21892
Большаков В.Н., Качак В.В., Коберниченко В.Г. Экология	учебник	М.: Логос	2013	http://www.iprbookshop.ru/14327
Дополнительная литература				
Порожнюк Л. А. Экология	учебное пособие	Белгород: Изд-во БГТУ	2017	https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2017012711230435700000659963
Гордиенко В.А., Показеев К.В., Старкова М.В. Экология. Базовый курс для студентов небиологических специальностей.	учебник	СПб.: изд-во Лань	2014	http://e.lanbook.com/view/book/42195/
Иванищенко О. И., Шатерников В. В. Основы экологии	учебное пособие	Белгород: Изд-во БГТУ	2005.	https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2013040919343629800800003711
Смоленская Л. М., Рыбина С. Ю. Экология	лаборато рный практику м	Белгород: Изд-во БГТУ	2013	https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2014040920472768665000006176

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

Интернет-ресурсы государственных природоохранных органов и учреждений

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

Интернет - ресурсы общественных экологических организаций

Комиссия Общественной Палаты Российской Федерации по экологической политике и охране окружающей среды <http://opr.f.ru/structure/comissions2008/114>

Гринпис России Международная общественная экологическая организация в России <http://www.greenpeace.ru>

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

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

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

«ПРО 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

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>

Экология производства <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>