

**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 ХТИ



Р.Н. Ястребинский

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
дисциплины

**Экология**

направление подготовки (специальность):

**22.03.01 Материаловедение и технологии материалов**

Направленность программы (профиль)

**Материаловедение и технологии конструкционных  
и специальных материалов**

Квалификация  
**бакалавр**

Форма обучения  
**очная**


Институт химико-технологический

Кафедра промышленной экологии

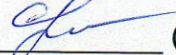
Белгород 2021

Рабочая программа составлена на основании требований:

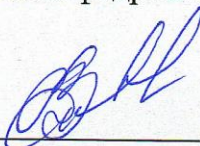
- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки – 22.03.01 – Материаловедение и технологии материалов (уровень бакалавриата), утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «02» июня 2020 г. № 701
- учебного плана, утвержденного ученым советом БГТУ им. В.Г. Шухова в 2021 году.

Составитель (составители): канд. техн. наук, доц.  (Т.А. Василенко)  
(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)


Рабочая программа согласована с выпускающей кафедрой:  
Материаловедения и технологии материалов

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

«14» мая 2021 г.

Рабочая программа одобрена методической комиссией химико-технологического института

«15» мая 2021 г., протокол № 9

Председатель канд. техн. наук, доц.  (Л.А. Порожнюк)

# 1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Категория (группа) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания результата обучения при прохождении практики
1	2	3	4
Общепрофессиональные	ОПК-1. Способен решать задачи профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общинженерные знания	ОПК-1.10 Оценивает воздействие техногенных факторов на состояние окружающей среды	<b>Знать</b> механизмы антропогенных воздействий на окружающую среду; основы нормирования качества окружающей среды; основные методы оценки воздействия техногенных факторов на состояние окружающей среды; <b>Уметь</b> оценивать состояние окружающей среды в условиях антропогенного воздействия и предлагать меры по его снижению; <b>Владеть</b> практическими навыками анализа и оценки изменений состояния компонентов окружающей среды в результате антропогенного воздействия.
	ОПК-2. Способен участвовать в проектировании технических объектов, систем и технологических процессов с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений	ОПК-2.3 Выбирает и применяет методы и технологии проектирования в профессиональной деятельности с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений	<b>Знать</b> методы и технологии проектирования в профессиональной деятельности с учетом экологических ограничений; <b>Уметь</b> контролировать соблюдение норм промышленной, экологической безопасности при осуществлении технологических процессов; <b>Владеть</b> навыками осуществления контроля за экологической безопасностью в ходе выполнения различных технологических процессов и выявления нарушений норм
	ОПК-6. Способен принимать обоснованные технические решения в профессиональной деятельности, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии	ОПК-6.2 Моделирует процесс принятия технического решения с учетом требований экологической и промышленной безопасности	<b>Знать</b> 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; безопасные технические средства и технологии; основные стадии процесса экологической оценки объектов, систем и процессов <b>Уметь:</b> принимать обоснованные технические решения в профессиональной деятельности, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии с учетом наилучших доступных технологий; 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; <b>Владеть:</b> понятиями и методами сохранения и рационального использования природных ресурсов, навыками по защите окружающей среды и населения от негативных воздействий, применяя эффективные и безопасные технические средства и технологии; навыками по оценке воздействия хозяйственной и иной деятельности на окружающую среду

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

**1. Компетенция ОПК-1.** Способен решать задачи профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общетехнические знания.

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами:

Стадия	Наименования дисциплины
1	Высшая математика
2	Физика
3	Общее материаловедение и технология материалов
4	Экология
5	Компьютерная графика
6	Начертательная геометрия и инженерная графика
7	Теоретическая механика
8	Неорганическая химия
9	Органическая химия
10	Физическая химия
11	Физика твёрдого тела
12	Физическая химия высокомолекулярных соединений

**2. Компетенция ОПК-2.** Способен участвовать в проектировании технических объектов, систем и технологических процессов с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений.

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами:

Стадия	Наименования дисциплины
1	Экология
2	Сопротивление материалов
3	Комплексный контроль производства материалов
4	Основы проектирования технологических процессов

**3. Компетенция ОПК-6.** Способен принимать обоснованные технические решения в профессиональной деятельности, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии.

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами:

Стадия	Наименования дисциплины
1	Общее материаловедение и технология материалов
2	Экология
3	Методология выбора материалов и технологий в материаловедении
4	Комплексный контроль производства материалов
5	Основы проектирования технологических процессов
6	Учебная ознакомительная практика

### 3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зач. единицы, 108 часов.

Форма промежуточной аттестации зачет

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 4
Общая трудоемкость дисциплины, час	108	108
<b>Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:</b>	53	53
лекции	17	17
лабораторные	17	17
практические	17	17
групповые консультации в период теоретического обучения и промежуточной аттестации	2	2
<b>Самостоятельная работа студентов, включая индивидуальные и групповые консультации, в том числе:</b>	55	55
Курсовой проект	-	-
Курсовая работа	-	-
Расчетно-графическое задание	-	-
Индивидуальное домашнее задание	-	-
Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям (лекции, практические занятия, лабораторные занятия)	55	55
Экзамен	-	-

### 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

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

##### Курс 2 Семестр 4

№ 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
1	2	3	4	5	6
<b>1. Введение в экологию. Основные понятия и принципы экологии</b>					
1.1	Экология в системе знаний о человеке и природе. Глобальные экологические проблемы	2	2	2	8
1.2	Нормирование качества окружающей среды. Виды техногенного воздействия на окружающую среду	2	1	2	4
<b>2. Проблема комплексного использования природных ресурсов, сырья и отходов. Загрязнение и защита окружающей среды</b>					
2.1	Загрязнение и защита атмосферы. Состав чистого атмосферного воздуха. Основные источники загрязнения атмосферы. ПДК вредных примесей в атмосфере. Виды очистки выбросов, оборудование очистки газовоздушных выбросов. Природоохранные мероприятия по защите атмосферного воздуха	2	1	2	4
2.2	Загрязнение и защита гидросферы. Охрана и рациональное использование водных ресурсов. Общая характери-	2	2	3	7

	стика водных ресурсов. Типы загрязнения воды. Основные методы очистки сточных вод.				
2.3	Литосфера и антропогенное воздействие на литосферу. Рациональное использование и охрана земельных ресурсов. Почва и недра. Эрозия, типы эрозии почвы. Загрязнение почвы. ПДК химических веществ в почве. Твердые бытовые отходы, отходы тепловых электростанций и др. Природоохранные мероприятия в условиях интенсивной химизации и применения удобрений и пестицидов.	2	2	2	6
2.4	Влияние физических воздействий на окружающую среду. Профилактика радиоактивного загрязнения атмосферы. Воздействие электромагнитных полей на окружающую среду и население. Воздействие акустического воздействия на окружающую среду	1	1	2	6
2.5	Рациональное использование и охрана биологических ресурсов. Рациональное использование природно-антропогенных ландшафтов. Рациональное использование минеральных ресурсов. Нетрадиционные источники энергии. Экозащитные технологии. Безотходные и малоотходные технологии.	2	1	2	6
1	2	3	4	5	6
<b>3. Экологический мониторинг. Нормативно-правовые основы природопользования и охраны окружающей среды</b>					
3.1	Мониторинг и защита окружающей среды. Производственный экологический контроль	2	2	2	4
3.2	Права и обязанности по соблюдению природоохранного законодательства. Юридическая ответственность за экологические правонарушения. Виды ответственности. Правовая охрана отдельных элементов природы. Экономические основы охраны окружающей среды.	1	4		5
3.3	Экономические механизмы и финансирование охраны окружающей среды. Стандарты и система экологического менеджмента, экологическая сертификация.	1	1		5
	ВСЕГО	17	17	17	55

#### 4.2. Содержание практических (семинарских) занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема практического (семинарского) занятия	К-во часов	Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям
1	2	3	4	5
<b>Семестр № 4</b>				
1	Введение в экологию. Основные понятия и принципы экологии	Глобальные экологические проблемы. Основные загрязняющие вещества. Решение экологических задач	2	2
		Расчет количества выбросов при проведении аккумуляторных работ на автотранспортном предприятии. Расчет количества отходов, образующихся при эксплуатации автомобильной мойки. Паспортизация отходов	1	1
2	Проблема комплексного использования природных ресурсов,	Расчет выделений (выбросов) загрязняющих веществ в атмосферу неорганизованными источниками предприя-	1	2

	сырья и отходов. Загрязнение и защита окружающей среды	тий промышленности строительных материалов		
		Наилучшие доступные технологии для технологических процессов, оборудования и хозяйственной деятельности, которые оказывают негативное воздействие на окружающую среду	2	2
		Расчет количества образования отходов от эксплуатации автотранспорта.	2	1
		Расчет выбросов загрязняющих веществ от стоянки автотранспортных предприятий	2	2
3	Экологический мониторинг. Нормативно-правовые основы природопользования и охраны окружающей среды	Расчет размера вреда, причиненного почвам. Оценка уровня химического загрязнения почв	2	2
		Метод расчета ущерба от промышленного предприятия объектам окружающей среды	1	1

1	2	3	4	5
		Расчет платы за негативное воздействие на окружающую среду при размещении отходов производства и потребления, за выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух стационарными источниками и сбросы в водные объекты	2	2
		Расчет размера вреда, причиненного водным объектам	2	2
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
<b>Семестр № 4</b>				
1	Введение в экологию. Основные понятия и принципы экологии	Организация работ в учебной лаборатории. Техника безопасности и техника проведения лабораторных работ	2	1
		Оценка состояния окружающей среды по наличию и разнообразию лишайников (лихеноиндикация)	2	1
2	Проблема комплексного использования природных ресурсов, сырья и отходов. Загрязнение и защита окружающей среды	Определение содержания углекислого газа в воздухе рабочей зоны	1	1
		Определение содержания аммиака в воздухе	1	1
		Определение содержания растворенного кислорода в воде	0,5	1
		Определение сухого, прокаленного остатков и жесткости воды	0,5	1
		Определение содержания анионов в поверхностных водах	0,5	1
		Определение окисляемости природных вод.	0,5	1
		Определение содержания гумусовых веществ в почве	1	1

		Определение емкости катионного обмена почвы	1	1
		Физико-химические методы очистки сточных вод (коагуляция, флотация, адсорбция)	1	1
		Оценка акустического и радиоактивного загрязнений окружающей среды.	2	1
		Исследование фотосинтезирующей деятельности высших растений в условиях загрязнения.	1	1
3	Экологический мониторинг. Нормативно-правовые основы природопользования и охраны окружающей среды	Оценка состояния гидросферы методом биотестирования.	2	2
4	Зачетное занятие	Защита лабораторных работ и подведение итогов.	1	2
ИТОГО:			17	17

#### 4.4. Содержание курсового проекта/работы

Не предусмотрено учебным планом.

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

Не предусмотрено учебным планом.

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

#### 5.1. Реализация компетенций

**1 Компетенция ОПК-1.** Способен решать задачи профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и инженерные знания

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
ОПК-1.10 Оценивает воздействие техногенных факторов на состояние окружающей среды	Тестовый контроль; Защита и выполнение практических заданий; Защита лабораторных работ; Зачет

**2 Компетенция ОПК-2.** Способен участвовать в проектировании технических объектов, систем и технологических процессов с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
ОПК-2.3 Выбирает и применяет методы и технологии проектирования в профессиональной деятельности с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений	Тестовый контроль; Защита и выполнение практических заданий; Защита лабораторных работ; Зачет



**3 Компетенция ОПК-6. Способен принимать обоснованные технические решения в профессиональной деятельности, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии**

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
ОПК-6.2 Моделирует процесс принятия технического решения с учетом требований экологической и промышленной безопасности	Тестовый контроль; Защита и выполнение практических заданий; Защита лабораторных работ; Зачет

**5.2. Типовые контрольные задания для промежуточной аттестации**

**5.2.1. Перечень контрольных вопросов (типовых заданий) для зачета**

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание вопросов (типовых заданий)
1	Введение в экологию. Основные понятия и принципы экологии (ОПК-1)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Экология как наука. Предмет, цели и задачи инженерной экологии.</li> <li>2. Экологический кризис и пути его преодоления.</li> <li>3. Техносфера Земли.</li> <li>4. Виды воздействия на окружающую среду.</li> <li>5. Антропогенное воздействие на окружающую среду.</li> <li>6. Естественное загрязнение окружающей среды.</li> <li>7. Понятие о загрязняющих веществах. Источники и классификация ЗВ.</li> <li>8. Понятие о ПДК, виды ПДК.</li> <li>9. Перечислить глобальные экологические проблемы.</li> <li>10. Нормирование загрязнений</li> </ol>
2	Проблема комплексного использования природных ресурсов, сырья и отходов. Загрязнение и защита окружающей среды (ОПК-6)	<ol style="list-style-type: none"> <li>11. Строение атмосферы. Особенности химического состава и процессы в тропосфере.</li> <li>12. Аэрозольное загрязнение атмосферы. Явление химического смога, причины и последствия. Роль температурных инверсий в условиях загрязнения атмосферы, их последствия.</li> <li>13. Явление фотохимического смога, причины и последствия. Виды смогов.</li> <li>14. Причины, механизм и последствия повышения концентрации парниковых газов. Роль метана в развитии парникового эффекта. Явление «ядерной зимы», причины, механизм возникновения и последствия.</li> <li>15. Причины, механизм образования и последствия от выпадения «кислотных» дождей.</li> <li>16. Особенности химического состава и процессы в стратосфере. Причины, механизм и последствия от разрушения озонового слоя Земли.</li> <li>17. Гидросфера, ее структура, состояние и роль в жизни биосферы.</li> <li>18. Классификация вод гидросферы.</li> <li>19. Основные показатели природной и питьевой воды. Региональные особенности питьевой воды Белгородской области.</li> <li>20. Структура и роль почвы в биосфере.</li> <li>21. Понятие почв и плодородия почв. Причины нарушения плодородия.</li> <li>22. Виды загрязнений почв и последствия загрязнений.</li> <li>23. Понятие эрозии почв. Виды эрозии. Причины возникновения эрозии и способы ее предотвращения.</li> <li>24. Механизмы самоочищения атмосферы. Мероприятия по снижению выбросов ЗВ от промышленных предприятий в атмосферу.</li> <li>25. Принципы очистки газовых выбросов. Мероприятия по снижению выбросов от автотранспорта.</li> <li>26. Роль санитарно-защитных зон в охране атмосферного воздуха от загрязнений. Достоинства и недостатки.</li> <li>27. Типы загрязнений поверхностных вод. Механизмы самоочище-</li> </ol>

		<p>ния гидросферы и причины нарушения этих механизмов.</p> <p>28. Мероприятия по защите водных объектов. Водоохранные зоны и зоны санитарной охраны источников питьевого водоснабжения.</p> <p>29. Механические способы очистки СВ.</p> <p>30. Биохимическая очистка СВ.</p> <p>31. Реагентный способ очистки СВ.</p> <p>32. Метод нейтрализации в практике очистки СВ.</p> <p>33. Метод адсорбции в практике очистки СВ. Виды сорбции.</p> <p>34. Коагуляция как способ очистки сточных вод.</p> <p>35. Флотация как способ очистки СВ.</p> <p>36. Виды нарушенных земель. Понятие рекультивации. Горно-технический этап рекультивации почв.</p> <p>37. Биологический этап рекультивации почв.</p> <p>38. Классификация отходов. Экологические проблемы образования и утилизации отходов.</p> <p>39. Методы переработки ТКО и ТПО. Понятие малоотходной и безотходной технологии.</p> <p>40. Наилучшие доступные технологии для технологических процессов, оборудования и хозяйственной деятельности, которые оказывают негативное воздействие на окружающую среду</p>
3	Экологический мониторинг. Нормативно-правовые основы природопользования и охраны окружающей среды (ОПК-2)	<p>41. Цели, задачи и объекты экологического мониторинга.</p> <p>42. Цель и задачи оценки воздействия на окружающую среду</p> <p>43. Цели, задачи и объекты экологической экспертизы</p> <p>44. Лицензирование природопользования.</p> <p>45. Цели, задачи и объекты экологической сертификации.</p> <p>46. Понятие и функции производственного и государственного экологического контроля.</p> <p>47. Цели, задачи и объекты экологического аудита</p> <p>48. Экономические основы природопользования.</p> <p>49. Источники экологического права. Экологическое правонарушение.</p> <p>50. Виды ответственности за экологические правонарушения.</p> <p>51. Правовая охрана отдельных элементов природы</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.

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

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

№	Тема лабораторной работы	Контрольные вопросы
1.	Определение содержания нитратов в растительных объектах. (ОПК-1)	<p>1. Биогенные элементы, их характеристики.</p> <p>2. Способы фиксации атмосферного азота.</p> <p>3. Круговорот азота в природе. Процессы нитрификации и денитрификации в рамках круговорота азота.</p> <p>4. Аэробные и анаэробные условия функционирования микроорганизмов.</p> <p>5. В чем заключается опасность для человека увеличения содержания нитратов в растительных пищевых объектах? в поверхностных водоемах?</p>
2.	Изучение процесса фотосинтеза. Продукты фотосинтетических реакций (ОПК-1)	<p>1. Особенности световой и темновой фаз фотосинтеза.</p> <p>2. Первичные продукты фотосинтеза, их дальнейшие превращения.</p> <p>3. В чем заключается опасность для биосферы прекращение процессов фотосинтеза?</p>

№	Тема лабораторной работы	Контрольные вопросы
3.	Определение содержания углекислого газа в воздухе рабочей зоны (ОПК-6)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Строение атмосферы и газовый состав атмосферного воздуха.</li> <li>2. В чем заключается опасность для окружающей среды и человека повышение концентрации углекислого газа в атмосфере?</li> <li>3. Какие мероприятия необходимо проводить для недопущения повышения концентрации углекислого газа?</li> <li>4. В чем состоит опасность разрушения озонового слоя планеты для окружающей среды и человека?</li> <li>5. Роль углекислого газа в окружающей среде.</li> </ol>
4.	Определение содержания аммиака в воздухе (ОПК-2)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Парниковые газы.</li> <li>2. Виды загрязнений атмосферного воздуха.</li> <li>3. Виды смогов и их особенности.</li> <li>4. Температурная инверсия. Условия возникновения.</li> <li>5. В чем заключается опасность для окружающей среды и человека повышение концентрации аммиака в атмосфере?, В воздухе рабочей зоны?</li> </ol>
5.	Определение содержания растворенного кислорода в воде (ОПК-1)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Пути поступления кислорода в водные объекты.</li> <li>2. О чем свидетельствует снижение РК в воде.</li> <li>3. От каких природных и техногенных факторов зависит РК в воде.</li> <li>4. Каково минимальное содержание РК в воде?</li> <li>5. Почему в зимний и летний периоды в водоемах содержится различное количество растворенного кислорода?</li> <li>6. В чем заключается опасность для гидробионтов понижение концентрации кислорода в воде?</li> </ol>
6.	Определение сухого и прокаленного остатков и жесткости воды (ОПК-2)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Что характеризует сухой и прокаленный остаток?</li> <li>2. Классификация вод по минерализации.</li> <li>3. Виды жесткости воды.</li> <li>4. Классификация вод по жесткости.</li> <li>5. Методы умягчения жестких вод.</li> <li>6. Каковы экологические нормативы по сухому остатку и жесткости воды?</li> <li>7. В чем состоит опасность потребления очень мягкой и очень жесткой воды для человека?</li> </ol>
7.	Определение содержания анионов в поверхностных водах (ОПК-1)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Классификация вод по анионному составу.</li> <li>2. Пути попадания анионов в поверхностные воды.</li> <li>3. В чем заключается опасность эвтрофирования водоема?</li> <li>4. Какие анионы оказывают влияние на эвтрофикацию?</li> <li>5. Как предупредить техногенную эвтрофикацию водоема?</li> </ol>
8.	Определение окисляемости природных вод (ОПК-6)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Аэробные процессы в воде.</li> <li>2. Анаэробные процессы. Особенности процесса брожения.</li> <li>3. Сущность понятия ХПК.</li> <li>4. Понятие БПК, виды БПК.</li> <li>5. Отличие ХПК от БПК.</li> <li>6. В чем состоит опасность превышение экологических нормативов по ХПК и БПК для окружающей среды и человека?</li> </ol>
9.	Адсорбционная очистка сточных вод, содержащих красители (ОПК-2)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Сущность процесса адсорбции.</li> <li>2. Разновидности адсорбционных процессов.</li> <li>3. Виды адсорбентов.</li> <li>4. Пористость адсорбентов. Виды пор.</li> <li>5. Какую опасность для окружающей среды и человека представляют сточные воды?</li> </ol>
10.	Определение содержания гумусовых веществ в почве (ОПК-1)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Классификация органических веществ почвы.</li> <li>2. Какие свойства придает гумус почве?</li> <li>3. Классификация гумусовых веществ.</li> <li>4. Структура гумусовых веществ.</li> <li>5. Органоминеральные соединения.</li> <li>6. Какие основные загрязнители почв вы знаете? Какую опасность для окружающей среды и человека представляет загрязнение почвы нефтепродуктами, тяжелыми металлами, закисление почв?</li> </ol>
11.	Оценка качества воды методом биотестирования (УК-8)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Что понимают под биотестированием воды.</li> <li>2. Какое значение имеет биотестирование для оценки степени опасности водных сред?</li> <li>3. Какие организмы служат в качестве тест-объектов</li> <li>4. Виды биотестов по длительности биотестирования.</li> </ol>
12.	Оценка радиоактивного загрязнения окружающей среды (ОПК-6)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Какую опасность для окружающей среды и человека представляет ионизирующее излучение?</li> <li>2. Виды источников и типы ионизирующих излучений.</li> </ol>

№	Тема лабораторной работы	Контрольные вопросы
		3. Единицы измерения радиоактивности. 4. Воздействие ионизирующего излучения на живые организмы.

### Практические задания

В методических рекомендациях по дисциплине «Экология» представлены практические работы, предполагающие решения задач. Практикум разделен по главам, посвященным объектам окружающей среды (почвы, водные ресурсы, атмосферный воздух). 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). Дополнительно студентам предлагаются 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	Глобальные экологические проблемы. Основные загрязняющие вещества. Решение экологических задач (ОПК-1)	1. Какое состояние природной и городской среды называют экологическим равновесием? 2. Какова роль озона атмосферы для биосферы Земли? 3. Назовите основные разрушители озонового слоя. 4. Каково биологическое воздействие УФ-радиации на организм человека? 5. Дайте характеристику УФ-излучениям. 6. Назовите пороговые дозы облучения УФИ. 7. Какие факторы влияют на плотность потока солнечной УФ-радиации на уровне Земли?
2	Расчет количества выбросов при проведении аккумуляторных работ на автотранспортном предприятии. Расчет количества отходов, образующихся при эксплуатации автомобильной мойки. Паспортизация отходов (ОПК-2)	1. Какие выбросы поступают в атмосферу при проведении аккумуляторных работ на автотранспортном предприятии? 2. Какие отходы образуются при эксплуатации автомобильной мойки? 3. Какую информацию включает паспорт отхода I-IV класса опасности? 4. На основании каких данных указывается состав отхода? 7. Какие разделы (группы отходов) включает федеральный классификационный каталог отходов (ФККО)? 8. Какие виды отходов относят к твердым коммунальным? 9. На какие виды отходов не распространяется паспортизация?
3	Расчет выделений (выбросов) загрязняющих веществ в атмосферу неорганизованными источниками предприятий промышленности строительных материалов (ОПК-2)	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. Какое природоохранное обеспыливающее оборудование должно быть предусмотрено для предприятий промышленности строительных материалов?
4	Наилучшие доступные технологии для технологических процессов, оборудования и хозяйственной деятельности, которые оказывают негативное воздействие на окружающую среду (ОПК-6)	1. На что направлено применение наилучших доступных технологий? 2. Назовите основные области применения наилучших доступных технологий. 3. Какие сведения содержат информационно-технические справочники по наилучшим доступным технологиям? 4. Какие пять основных критериев позволяют считать технологию, соответствующую ее отнесению к технологии НДТ? 5. Что рекомендуется учитывать при оценке выбросов загрязняющих веществ в воздух и их сбросов в водные объекты? 6. Приведите перечень основных информационно-технических справочников по наилучшим доступным технологиям.
5	Расчет количества образования отходов от эксплуатации автотранспорта. (ОПК-6)	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?

6	Расчет выбросов загрязняющих веществ от стоянки автотранспортных предприятий (ОПК-2)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Каков состав выбросов автотранспорта?</li> <li>2. Какие вещества входят в группу нормируемых в составе выбросов автотранспорта?</li> <li>3. С чем связано токсическое действие монооксида углерода на организм человека и животных?</li> <li>4. Чему равно значение ПДК оксида углерода в атмосферном воздухе?</li> <li>5. Назовите основные мероприятия, направленные на защиту атмосферного воздуха от выбросов автотранспорта.</li> </ol>
7	Расчет размера вреда, причиненного почвам. Оценка уровня химического загрязнения почв (ОПК-1)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Назовите основные факторы загрязнения почвенного покрова.</li> <li>2. Какой критерий является основным при оценке уровня загрязнения почв?</li> <li>3. Как рассчитать коэффициент опасности, установленного для почв?</li> <li>4. Какая условная величина называется классом опасности вредных веществ?</li> <li>5. На какие классы по степени воздействия на организм человека принято делить химические вещества? Приведите примеры.</li> <li>6. Значения, каких величин необходимо знать, чтобы рассчитать индекс опасности химических веществ?</li> <li>7. Что понимают под терминами «персистентность» и «ксенобиотик»?</li> <li>8. Какая величина называется предельно-допустимой концентрацией загрязняющих веществ почв?</li> <li>9. Какие факторы учитываются при гигиенической оценке почв населенных пунктов?</li> <li>10. Какой показатель называется коэффициентом концентрации химического вещества и как он определяется?</li> <li>11. Что представляет суммарный показатель загрязнения почв?</li> <li>12. Почему автомобильный транспорт относят к наиболее опасным техногенным источникам загрязнения атмосферного воздуха?</li> <li>13. Чем опасно загрязнение почв свинцом?</li> <li>14. Как можно снизить степень загрязнения почв тяжелыми металлами?</li> <li>15. Какие мероприятия можно провести для снижения поступления загрязняющих веществ в почву?</li> </ol>
8	Метод расчета ущерба от промышленного предприятия объектам окружающей среды (ОПК-1)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. С какой целью устанавливают принадлежность предприятия к различным категориям по степени воздействия на атмосферный воздух?</li> <li>1. Какими параметрами характеризуется степень воздействия предприятия на атмосферный воздух?</li> <li>3. Что показывает параметр «требуемое потребление воздуха»?</li> <li>4. Какая величина называется «параметром разбавления»?</li> <li>5. Дайте определение экологическим нормативам: ПДК<sub>с.с.</sub>, ПДК<sub>м.р.</sub>, ПДК<sub>р.з.</sub>.</li> <li>6. Какая величина называется индексом загрязнения атмосферного воздуха и как она рассчитывается?</li> <li>7. Какая величина называется комплексным индексом загрязнения атмосферного воздуха и как она рассчитывается?</li> </ol>
9	Расчет платы за негативное воздействие на окружающую среду при размещении отходов производства и потребления, за выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух стационарными источниками и сбросы в водные объекты (ОПК-1)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. За какие виды негативного воздействия на окружающую среду исчисляется и взимается плата?</li> <li>2. Что является платежной базой?</li> <li>3. Деление предприятий осуществляется на какие виды категорий?</li> <li>4. Назовите стимулирующие коэффициенты к ставке платы за размещение отходов.</li> <li>5. Комплексные экологические разрешения и декларации для природопользователей.</li> <li>6. Назовите коэффициенты к ставкам платы за выброс или сброс загрязняющих веществ.</li> <li>7. Как осуществляется плата при превышении установленных комплексным экологическим разрешением выбросов загрязняющих веществ или сбросов загрязняющих веществ для объектов I категории, при превышении выбросов загрязняющих веществ или сбросов загрязняющих веществ, указанных в декларации о воздействии на окружающую среду для объектов II категории?</li> <li>8. Как рассчитываются квартальные авансовые платежи за негативное воздействие на окружающую среду?</li> </ol>

10	Расчет размера вреда, причиненного водным объектам (ОПК-1)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. В каком случае водный объект считается загрязненным?</li> <li>2. Какие категории водопользования вы знаете?</li> <li>3. Что понимается под качеством воды?</li> <li>4. Дайте определение экологически нормативам: ПДК<sub>в</sub>, ПДК<sub>вр</sub>.</li> <li>5. В чем заключается нормирование качества воды?</li> <li>6. Какие показатели вредности учитываются для категории вод хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования?</li> <li>7. Какие показатели вредности учитываются для категории вод рыбохозяйственного водопользования?</li> <li>8. Дайте классификацию групп загрязнителей, содержащихся в сточных водах?</li> <li>9. Какому санитарному требованию должна удовлетворять очищенная сточная вода при сбросе ее в водоем?</li> <li>10. Как рассчитать ориентировочную допустимую концентрацию загрязняющего вещества в стоках?</li> <li>11. Как рассчитать ожидаемую концентрацию загрязняющего вещества в стоках?</li> <li>12. Как рассчитать эффективность очистки сточных вод?</li> </ol>
----	--	---

### Типовые варианты тестов для текущего контроля в семестре

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема лабораторного занятия	Контрольные вопросы
семестр № <u>8</u>			
1	Введение в экологию. Основные понятия и принципы экологии (ОПК-1)	Термин « <i>Экология</i> » впервые ввел в 1866 г.:	<ol style="list-style-type: none"> <li>а) Немецкий биолог Э. Геккель.</li> <li>б) Французский ученый Ж.Б. Ламарк.</li> <li>в) Немецкий ученый Ю. Либих.</li> <li>г) Австрийский ученый Э. Зюсс.</li> </ol>
		Хемосинтез – это ....	<ol style="list-style-type: none"> <li>а) Преобразование органических соединений в питательные неорганические вещества в отсутствие солнечного света, за счет энергии солнечного света.</li> <li>б) Преобразование неорганических соединений в питательные органические вещества в отсутствие солнечного света, за счет энергии солнечного света.</li> </ol>
		Выберите верную формулу молекулы озона:	<ol style="list-style-type: none"> <li>а) O<sub>2</sub>.</li> <li>б) O<sub>3</sub>.</li> <li>в) O<sub>2</sub><sup>-</sup>.</li> </ol>
		Основными загрязняющими веществами атмосферы является ..... :	<ol style="list-style-type: none"> <li>а) CH<sub>4</sub>, O<sub>3</sub>, NH<sub>3</sub>.</li> <li>б) CO, тяжелые металлы.</li> <li>в) SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, CO, взвешенные частицы.</li> </ol>
		Озоносфера – это слой атмосферы с наибольшей концентрацией озона, которая расположена на высоте:	<ol style="list-style-type: none"> <li>а) 15-30 км.</li> <li>б) 7-12 км.</li> <li>в) 25-45 км.</li> </ol>
2	Проблема комплексного использования природных ресурсов, сырья и отходов. Загрязнение и защита окружающей среды (ОПК-1)	К тяжелым металлам относят:	<ol style="list-style-type: none"> <li>а) Железо, натрий и кальций.</li> <li>б) Фосфор, никель, азот.</li> <li>в) Ртуть, кадмий, цинк, теллур и вольфрам.</li> </ol>
		При добыче природного сырья в технологической цепи «сырье - целевой	<ol style="list-style-type: none"> <li>а) редко превышает 20 %.</li> <li>б) достигает 30 %.</li> <li>в) редко превышает 10 %.</li> </ol>

		продукт» прямой выход продукта:	
		Атмосфера защищает живые организмы, населяющие поверхность планеты от воздействия:	а) хозяйственной деятельности человека. б) жёсткого ультрафиолетового излучения. в) веществ, обладающих канцерогенными свойствами. г) вулканических выбросов.
		К наиболее ярким проявлениям эвтрофикации относят:	а) засорение водоема строительным мусором. б) попадание в водоем нефти или ее производных. в) летнее цветение воды.
		При механической очистке сточных вод применяют (выбрать 2 верных варианта ответов):	а) аэротенки. б) песколовки, резервуары-отстойники. в) нефтеловушки, пруды-отстойники. г) биофильтры.
3	Проблема комплексного использования природных ресурсов, сырья и отходов. Загрязнение и защита окружающей среды (ОПК-6)	«Активный ил» - это:	а) ил, в котором содержатся микроорганизмы, выделяющие биологически активные вещества; б) ил, образующийся при биологической очистке сточных вод в аэротэнках; в) ил, богатый микроорганизмами; г) ил, образующийся при отмирании цианобактерий.
		Поступление в окружающую среду различных загрязнителей строго регламентируется законодательством, устанавливающим:	а) ПДП, ПРК, ППП; б) ПДК, ПДС, ПДВ; в) ПРИ, ИКС, ПКК; г) ПРИ, ПДУ, ПДО.
		Физические методы очистки газообразных выбросов в атмосферу основаны на:	а) дожигании ядовитых примесей; б) каталитическом превращении примесей; в) осаждении пылеобразных веществ; г) адсорбции твердыми веществами.
		Современные способы очистки сточных вод позволяют очистить их:	а) на 50- 55%; б) на 70- 75%; в) на 90- 95%; г) почти на 100%.
		Тепловое загрязнение относится к:	а) вирусному; б) физическому; в) химическому; г) биологическому.
4	Экологический мониторинг. Нормативно-правовые основы природопользования и охраны окружающей среды (ОПК-2)	Переход к устойчивому развитию требует кардинальных преобразований, движущей силой которых должна стать:	а) экологизация всех основных видов деятельности человечества. б) производственная деятельность человечества. в) сельскохозяйственная деятельность человечества. г) экономическая деятельность челове-

		чества.
	По определению Всемирной организации здравоохранения «Здоровье - это:	а) отсутствие болезни. б) отсутствие болезней и вероятности болезней. в) гармоничное развитие организма и психики. г) состояние полного телесного, душевного и социального благополучия.
	Мониторинг окружающей среды – это:	а) совокупность систем наблюдений, оценок и прогноза состояния природных сред и явлений; б) контроль над загрязняющими веществами и агентами; в) наблюдение за источниками повышенной опасности.
	Экологическое право регулирует общественные отношения в сфере:	а) оба ответа верные; б) использования и охраны природных ресурсов; в) защиты экологических прав граждан и организаций.
	Одним из основных принципов экологического права является:	а) презумпция опасности любой экологической деятельности; б) презумпция невиновности государственных органов в сфере природопользования; в) презумпция безвозмездности природопользования.

#### 5.4. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

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

Критериями оценивания достижений показателей являются:

Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине	Критерий оценивания
ОПК-1. Способен решать задачи профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общеинженерные знания	
Знания	Знание механизмов антропогенных воздействий на окружающую среду; основных методы оценки воздействия техногенных факторов на состояние окружающей среды;
	Объем освоенного материала
	Полнота ответов на вопросы
	Четкость изложения и интерпретации знаний
Умения	Умения оценивать состояние окружающей среды в условиях антропогенного воздействия, выбирать оптимальные инженерные решения и предлагать меры по его снижению с учетом наилучших доступных технологий, современных достижений науки и техники
	Умение проверять решения и анализировать результаты
	Умение качественно оформлять (презентовать) выполнение заданий
Навыки	Навыки решения стандартных задач
	Качество выполнения трудовых действий
	Анализ и обоснование результатов выполненных заданий с учетом современных научных представлений

Оценка преподавателем выставляется интегрально с учётом всех показателей и критериев.



риев оценивания.

### Оценка сформированности компетенций по показателю «Знания»

Критерий	Уровень освоения и оценка	
	не зачтено	зачтено
Знание терминов, определений, понятий	Недостаточный уровень знаний терминов, определений, понятий Не ответил на дополнительные вопросы	Знает термины и определения. Ответил на большинство дополнительных вопросов
Знание механизмов антропогенных воздействий на окружающую среду; основных методы оценки воздействия техногенных факторов на состояние окружающей среды	Не знает механизмов антропогенных воздействий на окружающую среду; основных методы оценки воздействия техногенных факторов на состояние окружающей среды;	Знает, интерпретирует и использует сведения механизмов антропогенных воздействий на окружающую среду; основных методы оценки воздействия техногенных факторов на состояние окружающей среды, допуская незначительные неточности
Объем освоенного материала	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает материал дисциплины в достаточном объеме
Полнота ответов на вопросы	Не дает ответы на большинство вопросов	Дает ответы на вопросы, но не все - полные
Четкость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания без нарушений в логической последовательности
	Не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно
	Неверно излагает и интерпретирует знания	Грамотно и по существу излагает знания

### Оценка сформированности компетенций по показателю «Умения»

Критерий	Уровень освоения и оценка	
	не зачтено	зачтено
Умения оценивать состояние окружающей среды в условиях антропогенного воздействия, выбирать оптимальные инженерные решения и предлагать меры по его снижению с учетом наилучших доступных технологий, современных достижений науки и техники	Не может увязывать теорию с практикой, не может ответить на простые вопросы, связанные с выполнением задания, не может обосновать выбор метода при решении практических задач; не может обосновать полученные результаты	Правильно применяет полученные знания при выполнении, обосновании решений и защите заданий. Грамотно применяет методики выполнения заданий и алгоритм решения практических задач
Умение проверять решения и анализировать результаты	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий и решении практических задач. Не способен сформулировать и обосновать выводы по работе.	Не допускает ошибок при решении задач и выполнении заданий. Формулирует, обосновывает и делает выводы по работам
Умение качественного оформления (презентовать) выполнение заданий	Не способен качественного оформления (презентовать) выполнение заданий	Понятно и корректно оформляет (презентует) выполнение заданий

### Оценка сформированности компетенций по показателю «Навыки»

Критерий	Уровень освоения и оценка	
	не зачтено	зачтено
Навыки решения стандартных задач	Не обладает навыками выполнения заданий и решения стандартных задач	Не испытывает затруднений при выполнении заданий и решения стандартных задач.
Качество выполнения трудовых действий	Выполняет трудовые действия некачественно	Выполняет трудовые действия качественно
Самостоятельность планирования трудовых действий	Не может самостоятельно планировать и выполнять собственные	Самостоятельно выполняет трудовые действия с консультацией наставника

	трудовые действия	
--	-------------------	--

Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине	Критерий оценивания
ОПК-2. Способен участвовать в проектировании технических объектов, систем и технологических процессов с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений	
Знания	Знание методов и технологий проектирования в профессиональной деятельности с учетом экологических ограничений
	Объем освоенного материала
	Полнота ответов на вопросы
	Четкость изложения и интерпретации знаний
Умения	Умение контролировать соблюдение норм промышленной, экологической безопасности при осуществлении технологических процессов.
	Умение проверять решения и анализировать результаты
	Умение качественно оформлять (презентовать) выполнение заданий
Навыки	Навыки решения стандартных задач
	Навыки поиска информации из различной учебной и научной литературы
	Анализ и обоснование результатов выполненных заданий с учетом современных научных представлений
	Представляет полученные результаты посредством оформления записей, пояснительных записок, отчетов.

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

#### Оценка сформированности компетенций по показателю «Знания»

Критерий	Уровень освоения и оценка	
	не зачтено	зачтено
Знание методов и технологий проектирования в профессиональной деятельности с учетом экологических ограничений	Недостаточный уровень знаний методов и технологий проектирования в профессиональной деятельности с учетом экологических ограничений. Не ответил на дополнительные вопросы	Знает методов и технологий проектирования в профессиональной деятельности с учетом экологических ограничений. Ответил на большинство дополнительных вопросов
Объем освоенного материала	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает материал дисциплины в достаточном объеме
Полнота ответов на вопросы	Не дает ответы на большинство вопросов	Дает ответы на вопросы, но не все - полные
Четкость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания без нарушений в логической последовательности
	Не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно
	Неверно излагает и интерпретирует знания	Грамотно и по существу излагает знания

#### Оценка сформированности компетенций по показателю «Умения»

Критерий	Уровень освоения и оценка	
	не зачтено	зачтено
Освоение методик, умение решать ( типовые) практические задачи, выполнять ( типовые) задания	Не умеет выполнять типовые задания практических работ, не способен решать типовые задачи с использованием известного алгоритма действий	Умеет выполнять типовые задания, способен решать типовые задачи, предусмотренные рабочей программой
Умение контролировать соблюдение норм промышлен-	Не может увязывать теорию с практикой, не может ответить на	Правильно применяет полученные знания при выполнении, обосновании решений и

ной, экологической безопасности при осуществлении технологических процессов.	простые вопросы, связанные с выполнением задания, не может обосновать выбор метода при решении практических задач; не может обосновать полученные результаты	защите заданий. Грамотно применяет методики выполнения заданий и алгоритм решения практических задач
Умение проверять решения и анализировать результаты	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий и решении практических задач. Не способен сформулировать и обосновать выводы по работе.	Не допускает ошибок при решении задач и выполнении заданий. Формулирует, обосновывает и делает выводы по работам
Умение качественного оформлять (презентовать) выполнение заданий	Не способен качественно оформлять (презентовать) выполнение заданий	Понятно и корректно оформляет (презентует) выполнение заданий

### Оценка сформированности компетенций по показателю «Навыки»

Критерий	Уровень освоения и оценка	
	не зачтено	зачтено
Навыки решения стандартных задач	Не обладает навыками выполнения заданий и решения стандартных задач	Испытывает трудности при выполнении заданий и решения стандартных задач
Навыки поиска информации из различной учебной и научной литературы	Не владеет навыками поиска информации из различной учебной и научной литературы	Владеет некоторыми навыками поиска информации из различной учебной и научной литературы
Анализ и обоснование результатов выполненных заданий с учетом современных научных представлений	Не владеет навыками анализа и обоснования результатов выполненных заданий с учетом современных научных представлений в области нормативно-правовых основ природопользования и охраны окружающей среды	Владеет некоторыми навыками анализа и обоснования результатов выполненных заданий с учетом современных научных представлений в области нормативно-правовых основ природопользования и охраны окружающей среды
Представляет полученные результаты посредством оформления записей, пояснительных записок, отчетов.	Не владеет навыками представления полученных результатов посредством составления отчетов, оформления записей, пояснительных записок, отчетов	Владеет некоторыми навыками представления полученных результатов посредством составления отчетов, оформления записей, пояснительных записок, отчетов

Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине	Критерий оценивания
ОПК-6. Способен принимать обоснованные технические решения в профессиональной деятельности, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии	
Знания	Знание терминов, определений, понятий
	Знание основных закономерностей, соотношений, принципов
	Объем освоенного материала
	Полнота ответов на вопросы
	Четкость изложения и интерпретации знаний
Умения	Принимать обоснованные технические решения в профессиональной деятельности, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии с учетом наилучших доступных технологий; проводить 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;
	Умение проверять решения и анализировать результаты
	Умение качественно оформлять (презентовать) выполнение заданий
Навыки	Быстрота выполнения трудовых действий и объем выполненных заданий
	Качество выполнения трудовых действий
	Самостоятельность планирования трудовых действий

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

### Оценка сформированности компетенций по показателю «Знания»

Критерий	Уровень освоения и оценка	
	не зачтено	зачтено
Знание структуры, механизмов, основных законов функционирования и устойчивости биосферы; последствий техногенных воздействий на компоненты биосферы и основных мероприятий по защите окружающей среды и населения от загрязнений	Недостаточный уровень знаний структуры, механизмов, основных законов функционирования и устойчивости биосферы; последствий техногенных воздействий на компоненты биосферы и основных мероприятий по защите окружающей среды и населения от загрязнений. Не ответил на дополнительные вопросы	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. Ответил на большинство дополнительных вопросов
Знание основных стадий процесса экологической оценки объектов, систем и процессов	Не знает основных стадий процесса экологической оценки объектов, систем и процессов.	Знает основные стадии процесса экологической оценки объектов, систем и процессов; оперирует основными понятиями, допуская незначительные неточности
Объем освоенного материала	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает материал дисциплины в достаточном объеме
Полнота ответов на вопросы	Не дает ответы на большинство вопросов	Дает ответы на вопросы, но не все - полные
Четкость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания без нарушений в логической последовательности
	Не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно
	Неверно излагает и интерпретирует знания	Грамотно и по существу излагает знания

### Оценка сформированности компетенций по показателю «Умения»

Критерий	Уровень освоения и оценка	
	не зачтено	зачтено
Умения принимать обоснованные технические решения в профессиональной деятельности, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии с учетом наилучших доступных технологий	Не может увязывать теорию с практикой, не может ответить на простые вопросы, связанные с выполнением задания, не может обосновать выбор метода при решении практических задач; не может обосновать полученные результаты	Правильно применяет полученные знания при выполнении, обосновании решений и защите заданий. Грамотно применяет методики выполнения заданий и алгоритм решения практических задач
Умение проводить 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	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий и решении практических задач. Не способен сформулировать и обосновать выводы по работе.	Не допускает ошибок при решении задач и выполнении заданий. Формулирует, обосновывает и делает выводы по работам
Умение качественного оформлять (презентовать) выполнение заданий	Не способен качественно оформлять (презентовать) выполнение заданий	Понятно и корректно оформляет (презентует) выполнение заданий

### Оценка сформированности компетенций по показателю «Навыки»

Критерий	Уровень освоения и оценка	
	не зачтено	зачтено
Быстрота выполнения трудовых действий и объем выполненных заданий	Не выполняет трудовые действия или выполняет очень медленно, не достигая поставленных задач	Выполняет трудовые действия, выполняет все поставленные задания с соблюдением установленного графика

Качество выполнения трудовых действий	Выполняет трудовые действия не-качественно	Выполняет трудовые действия качественно
Самостоятельность планирования трудовых действий	Не может самостоятельно планировать и выполнять собственные трудовые действия	Самостоятельно выполняет трудовые действия с консультацией наставника

## **6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ**

### **6.1. Материально-техническое обеспечение**

№	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	Учебная аудитория для проведения лекционных и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля, самостоятельной работы	Специализированная мебель. Мультимедийный проектор, стационарный экран, ноутбук, магнитно-меловая доска
2	Читальный зал библиотеки для самостоятельной работы	Специализированная мебель, компьютерная техника подключенная к сети «Интернет» и имеющая доступ в электронную информационно-образовательную среду.
3	Методический кабинет	Специализированная мебель; мультимедийный проектор, переносной экран, ноутбук
4	Учебная лаборатория для проведения лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля	Специализированная мебель, аквадистиллятор мед., весы ВЛ-120, 1 кл, весы SK-10000WP, дробилка трехвалковая, анализатор «Эксперт 001», иономер И-500 базовый, иономер лабораторный И-160, колбонагреватель ES-4100-3, мешалка ES-6120, мешалка МР-25, печь муфельная ПМ-14М, печь муфельная LOIP LF-7/13G2, прибор КФК-2, рН-метр рН-150М, стерилизатор ВК-30, термостат, устройство перемешивающее LS-110, УГ-2, фотометр КФК-3-01, фотоэлектроколориметр АРЕL-101, центрифуга лабор. ОПН-3, шкаф сушильный СНОЛ-04.

### **6.2. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение**

№	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 19.08.2023г.
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**

1. Маврищев, В.В. Общая экология: курс лекций / В.В. Маврищев. - 3-е изд., стер. - Минск: Новое знание; Москва: "ИНФРА-М", 2012. – 298 с. – (Высшее образование -бакалавриат).
2. Стадницкий Г.В. Экология [Электронный ресурс]: учебник для вузов/ Стадницкий Г.В.— Электрон. текстовые данные.— СПб.: ХИМИЗДАТ, 2014.— 296 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/22548>.— ЭБС «IPRbooks»
3. Фирсов А.И. Экология техносферы [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов/ Фирсов А.И., Борисов А.Ф.— Электрон. текстовые данные.— Нижний Новгород: Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2013.— 94 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/20799>.— ЭБС «IPRbooks»
4. Фирсов А.И. Экология и строительное производство [Электронный ресурс]: учебное пособие / Фирсов А.И., Борисов А.Ф., Макаров П.В.— Электрон. текстовые данные.— Нижний Новгород: Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2012.— 122 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/16077>.— ЭБС «IPRbooks»
5. Смоленская Л.М. Экология: лаб. практикум для студентов всех специальностей / Л.М. Смоленская, С.Ю. Рыбина; БГТУ им. В. Г. Шухова. – Белгород: Изд-во БГТУ им. В. Г. Шухова, 2013. – 91 с.
6. Смоленская Л.М., Рыбина С.Ю. Экология: лабораторный практикум для всех специальностей и направлений [Электронный ресурс]. – Белгород: Изд-во БГТУ им. В.Г. Шухова, 2013.– 91 с. <https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2014040920472768665000006176>
7. Экология: методические указания к выполнению практических занятий, индивидуальных домашних заданий и самостоятельной работы для студентов очной, очно-заочной и заочной форм обучения направлений подготовки: 21.03.02 – Землеустройство и кадастры; 22.03.01 – Материаловедение и технологии материалов; 08.03.01 – Строительство; 35.03.02 – Технология лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств / сост.: Т.А. Василенко. – Белгород: Изд-во БГТУ, 2017. – 106 с.
8. Экология [Электронный ресурс]: методические указания к выполнению практических занятий, индивидуальных домашних заданий и самостоятельной работы для студентов очной, очно-заочной и заочной форм обучения направлений подготовки: 21.03.02 – Землеустройство и кадастры; 22.03.01 – Материаловедение и технологии материалов; 08.03.01 – Строительство; 35.03.02 – Технология лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств / сост.: Т.А. Василенко. – Белгород: Изд-во БГТУ, 2017. – 106 с. Режим доступа: <https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2017012415200298200000654256>

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

##### **Интернет-ресурсы государственных природоохранных органов и учреждений**

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

##### **Интернет - ресурсы общественных экологических организаций**

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

##### **Экологические информационные сайты и порталы**

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. Естественные науки. 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>