

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

  
**СОГЛАСОВАНО**  
ДИРЕКТОР ИЗО  
Института  
Химико-технологического  
образования  
Спесивцева С.Е.  
« 28 » 04 2022г.

  
**УТВЕРЖДАЮ**  
ДИРЕКТОР ХТИ  
Ястребинский Р.Н.  
« 28 » 04 2022г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
**ДИСЦИПЛИНЫ**

**Промышленная экология**

**Направление подготовки:**

15.03.01 Машиностроение

**Направленность образовательной программы:**

Технологии, оборудование и автоматизация машиностроительных производств

Квалификация:

Бакалавр

Форма обучения

Заочная

Институт: Химико-технологический

Кафедра: Промышленной экологии

Белгород 2022

Рабочая программа составлена на основании требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования бакалавриата по направлению подготовки 15.03.01 Машиностроение, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 9 августа 2021 № 727.
- учебного плана, утвержденного ученым советом БГТУ им. В.Г. Шухова в 2022 году.

Составитель: к.х.н., доц.

(ученая степень и звание, подпись)



Л.М. Смоленская

(инициалы, фамилия)


Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры  
Промышленной экологии

« 28 » апреля 2022 г., протокол № 8

Заведующий кафедрой:

д.т.н., проф.

(ученая степень и звание, подпись)



С.В. Свергузова

(инициалы, фамилия)

Рабочая программа согласована с выпускающей кафедрой  
Технология машиностроения

Заведующий кафедрой:

д.т.н., профессор

(ученая степень и звание, подпись)

Т.А. Дуюн

« 28 » апреля 2022 г.

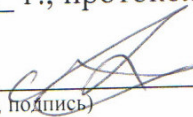
Рабочая программа одобрена методической комиссией  
Химико-технологического института

« 16 » мая 2022 г., протокол № 9

Председатель

к.т.н., доц.

(ученая степень и звание, подпись)



Л.А. Порожнюк

(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
Универсальные компетенции	УК-8 Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	УК-8.1. Выявляет возможные опасности для жизни и здоровья человека в техносфере и окружающей среде, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	<b>Знать:</b> возможные ситуации, потенциально способные причинить вред здоровью и окружающей среде; <b>Уметь:</b> оценить вероятность наступления неблагоприятной ситуации в процессе промышленного производства; <b>Владеть:</b> методами и методиками идентификации основных опасностей природного и техногенного происхождения для жизни и здоровья человека
		УК-8.2. Создает и поддерживает безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций; угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	<b>Знать:</b> причины и признаки возникновения чрезвычайных ситуаций, методы защиты при чрезвычайных ситуациях, методы ликвидации отрицательных последствий воздействия вредных и опасных факторов, нормативные показатели качества окружающей среды; <b>Уметь:</b> выявлять признаки, причины и условия возникновения чрезвычайных ситуаций; <b>Владеть:</b> навыками оценки вероятности возникновения потенциальной опасности и принимает меры по ее предупреждению
		УК-8.3. Демонстрирует способы оказания первой помощи в зависимости от вида неотложного состояния организма	<b>Знать:</b> способы оказания первой помощи в случае возникновения аварийной ситуации на производстве; <b>Уметь:</b> применять способы оказания первой помощи; <b>Владеть:</b> правилами поведения при возникновении чрезвычайных ситуаций природного и техногенного происхождения
Общепрофессиональные компетенции	ОПК-3. Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических и социальных ограничений на всех этапах жизненного уровня	ОПК-3.1. Может осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических и социальных ограничений на всех этапах жизненного уровня.	<b>Знать:</b> методы и технологии работы в профессиональной деятельности с учетом экологических ограничений; <b>Уметь:</b> прогнозировать последствия своей профессиональной деятельности с точки зрения влияния на биосферу; <b>Владеть:</b> практическими навыками анализа и оценки социальных, экономических, экологических и других условий изменения состояния компонентов окружающей среды
	ОПК-7 Способен применять современные экологичные и безопасные методы	ОПК-7.1. Выявляет источники воздействия на окружающую среду в машиностроении; выбирает	<b>Знать:</b> экологические проблемы машиностроения и других основных производств и пути их решения; <b>Уметь:</b> определять зону влияния и

	рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении	целесообразный способ рационального природопользования и защиты окружающей среды.	границы санитарно-защитной зоны источников выбросов предприятий; <b>Владеть:</b> методами расчёта параметров санитарно-гигиенического уровня нормирования загрязнений
		ОПК-7.2. Определяет наиболее эффективные способы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении; пути снижения негативного воздействия на природную среду машиностроения.	<b>Знать:</b> методы и технические средства защиты окружающей среды <b>Уметь:</b> пользоваться нормативной документацией в области охраны природы <b>Владеть:</b> методами расчёта параметров систем защиты окружающей среды от техногенного воздействия
		ОПК-7.3. Выбирает рациональные материалы и методы для получения заготовок деталей машин низкой сложности, применительно к серийному типу производства.	<b>Знать:</b> технологические и экологические особенности получения рациональных материалов; <b>Уметь:</b> оценивать экологическую безопасность рациональных материалов; <b>Владеть:</b> методами оценки экологической безопасности рациональных материалов
ОПК-10 Способен контролировать и обеспечивать производственную и экологическую безопасность на рабочих местах	ОПК 10.1. Выбирает метод контроля экологической безопасности производственного процесса; оценивает экологическое состояние рабочей территории и делает прогноз о последствиях в случае возникновения неблагоприятных ситуаций.	<b>Знать:</b> принципы и параметры экологического и санитарно-гигиенического уровней нормирования промышленных загрязнений; <b>Уметь:</b> подбирать методы и технологические схемы очистки газов и сточных вод в зависимости от особенностей локальных очистных сооружений предприятий и вида загрязняющих веществ; <b>Владеть:</b> методами оценки допустимости выбросов в атмосферу и сбросов в водоёмы; методами проведения очистки газовых выбросов, сточных вод и утилизации твердых отходов	
	ОПК 10.2. Определяет опасность загрязняющих веществ, применяет способы определения нормативного воздействия на окружающую среду, методы расчета и подбора основного очистного оборудования.	<b>Знать:</b> классификацию и физико-химические свойства загрязняющих веществ, образующихся в результате деятельности промышленных предприятий <b>Уметь:</b> рассчитывать основные технологические узлы систем газо- и водоочистки; <b>Владеть:</b> методами расчета средств защиты окружающей среды	

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

**1. Компетенция УК-8.** Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

Стадия	Наименования дисциплины
1	Безопасность жизнедеятельности
2	Промышленная экология
3	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

**2. Компетенция ОПК-3.** Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических и социальных ограничений на всех этапах жизненного уровня

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

Стадия	Наименования дисциплины
1	Промышленная экология

**3. Компетенция ОПК-7.** Способен применять современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

Стадия	Наименования дисциплины
1	Безопасность жизнедеятельности
2	Промышленная экология
3	Материаловедение

**4. Компетенция ОПК-10** Способен контролировать и обеспечивать производственную и экологическую безопасность на рабочих местах

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

Стадия	Наименования дисциплины
1	Безопасность жизнедеятельности
2	Промышленная экология

### 3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Форма промежуточной аттестации зачет

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 8
Общая трудоемкость дисциплины, час	108	108
<b>Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:</b>	8	8
лекции	2	2
лабораторные	4	4
практические	2	2
групповые консультации в период теоретического обучения и промежуточной аттестации		
<b>Самостоятельная работа студентов, включая индивидуальные и групповые консультации, в том числе:</b>	100	100
Курсовой проект		
Курсовая работа		
Расчетно-графическое задание		
Индивидуальное домашнее задание	9	9
Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям (лекции, практические занятия, лабораторные занятия)	91	91
Зачет		

**4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**4.1 Наименование тем, их содержание и объем**  
**Курс 4 Семестр 8**

№ п/п	Наименование раздела	Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час			
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям
<b>1. Загрязнение окружающей среды</b>					
	Воздействие машиностроения на окружающую среду. Проблема загрязнения и возможности самоочищения окружающей среды. Виды и источники, природа и свойства загрязнений окружающей среды. Классификация загрязнений: физические, химические, биологические и ксенобиотические. Циркуляция загрязнений в атмосфере, литосфере и гидросфере. Причины загрязнения окружающей среды. Включение загрязнений в трофические сети экосистем. Глобальное и местное распространение загрязняющих веществ в биосфере. Рациональное использование природных ресурсов.	0,5	0,5	1	20
<b>2. Очистка воздуха и воды</b>					
	Нормирование загрязнений окружающей среды. Методы оценки загрязнения атмосферы вредными веществами; предельно допустимые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу; рассеивание загрязняющих веществ в атмосфере. Методы очистки выбросов в атмосферу от газообразных загрязнителей. Характеристика сточных вод предприятий отрасли; предельно допустимые сбросы загрязняющих веществ со сточными водами; влияние загрязнителей на качество водной среды; современные технологии очистки сточных вод; система контроля сбросов загрязняющих веществ. Биоиндикация и биотестирование	0,5	0,5	2	25
<b>3. Охрана почв и недр. Переработка и утилизация отходов</b>					
	Антропогенное воздействие на недра и почвы; методы и средства снижения техногенного воздействия на ландшафт и почву; охрана растительных ресурсов; загрязнение окружающей среды при авариях; экологический риск; малоотходные технологии и ресурсосберегающие технологии. Классификация и виды отходов. Опасность отходов для природы и человека. Обращение с отходами. Проект нормативов образования и лимит на размещение отходов. Сбор, вывоз, использование, обезвреживание, размещение отходов	0,5	0,5	1	25
<b>4. Защита окружающей среды от энергетических воздействий</b>					
	Экологические проблемы тепловой энергетики. Экологические проблемы гидроэнергетики. Экологические проблемы ядерной энергетики. Способы и средства защиты от энергетического воздействия. Расчет экранов. Защита окружающей среды от механических и акустических	0,5	0,5		21

	колебаний. Защита от ионизирующих излучений. Защита от электромагнитных полей и излучений				
	<b>ВСЕГО</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>91</b>

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

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема практического (семинарского) занятия	К-во лекц. часов	К-во часов СРС
семестр № 8				
1	Загрязнение окружающей среды	Расчет количества загрязняющих веществ, выделяющихся при механической обработке металлов	0,5	4
2	Очистка воздуха и воды	Рассеивание примесей в атмосфере Диффузионные процессы, разбавление примесей в гидросфере Составление схем очистных сооружений	0,5	4
4	Переработка и утилизация отходов	Расчет нормативов образования отходов и лимит на их размещение на примере машиностроительных цехов	0,5	4
6	Основы экологического менеджмента	Определение категории опасности предприятия Оценка экологического ущерба от загрязнения природной среды Плата за загрязнение окружающей среды	0,5	4
<b>ИТОГО:</b>			<b>2</b>	<b>20</b>

#### 4.3. Содержание лабораторных занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема лабораторного занятия	К-во лекц. часов	К-во часов СРС
семестр № 8				
1	Загрязнение окружающей среды	Оценка качества атмосферного воздуха методом лихеноиндикации	0,5	4
2		Оценка качества воды методом биотестирования	0,5	4
3	Очистка воздуха и воды	Определение фракционного состава пыли и подбор оборудования для очистки	0,5	4
4		Механическая очистка сточных вод. Фильтрование	0,5	4
5		Физико-химическая очистка сточных вод. Коагуляция и флокуляция	0,5	4
6		Адсорбционная очистка сточных вод, содержащих красители	0,5	4
7	Переработка и утилизация отходов	Определение класса опасности отходов методом биотестирования	1	4
<b>ИТОГО:</b>			<b>4</b>	<b>28</b>

#### 4.4. Содержание курсового проекта/работы

Не предусмотрено учебным планом



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

ИДЗ предусматривает ответы на контрольные вопросы по вариантам и решение задач по расчету ПДВ, ПДС и НООЛР.

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

#### 5.1. Реализация компетенций

**1. Компетенция УК-8** Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
	Защита практических заданий; Собеседование, Зачет
УК-8.2. Создает и поддерживает безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций; угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	Защита практических заданий; Собеседование, Зачет
УК-8.3. Демонстрирует способы оказания первой помощи в зависимости от вида неотложного состояния организма	Защита практических заданий; Собеседование, Зачет

**2. Компетенция ОПК-3.** Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических и социальных ограничений на всех этапах жизненного уровня

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
ОПК-3.1. Может осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических и социальных ограничений на всех этапах жизненного уровня.	Защита практических заданий; Собеседование, Зачет

**3. Компетенция ОПК-7** Способен применять современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
ОПК-7.1. Выявляет источники воздействия на окружающую среду в машиностроении; выбирает целесообразный способ рационального природопользования и защиты окружающей среды.	Тестовый контроль; Защита практических заданий; Защита лабораторных работ; Собеседование, Зачет
ОПК-7.2. Определяет наиболее эффективные способы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении; пути снижения негативного воздействия на природную среду машиностроения.	Тестовый контроль; Защита практических заданий; Защита лабораторных работ; Собеседование, Зачет
ОПК-7.3. Выбирает рациональные материалы и методы для получения заготовок деталей машин низкой сложности, применительно к серийному типу производства.	Защита практических заданий; Собеседование, Зачет

**4. Компетенция ОПК-10** Способен контролировать и обеспечивать производственную и экологическую безопасность на рабочих местах

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
ОПК 10.1. Выбирает метод контроля экологической безопасности производственного процесса; оценивает экологическое состояние рабочей территории и делает прогноз о последствиях в случае возникновения неблагоприятных ситуаций.	Тестовый контроль; Защита практических заданий; Защита лабораторных работ; Собеседование, Зачет
ОПК 10.2. Определяет опасность загрязняющих веществ, применяет способы определения нормативного воздействия на окружающую среду, методы расчета и подбора основного очистного оборудования.	Тестовый контроль; Защита практических заданий; Защита лабораторных работ; Собеседование, Зачет

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

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

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание вопросов (типовых заданий)
1	Загрязнение окружающей среды	Проблема загрязнения и возможности самоочищения окружающей среды.
2		Виды и источники, природа и свойства загрязнений окружающей среды.
3		Классификация загрязнений: физические, химические, биологические и ксенобиотические.
4		Различия между химическими загрязнениями и накоплениями отходов.
5		Циркуляция загрязнений в атмосфере, литосфере и гидросфере.
6		Причины загрязнения окружающей среды.
7		Включение загрязнений в трофические сети экосистем.
8		Глобальное и местное распространение загрязняющих веществ в биосфере.
9	Очистка воздуха и воды	Нормирование загрязнений окружающей среды.
10		Методы оценки загрязнения атмосферы вредными веществами
11		предельно допустимые выбросы загрязняющих веществ атмосфере
12		рассеивание загрязняющих веществ в атмосфере
13		Классификация методов очистки выбросов в атмосферу от газообразных загрязнителей.
14		Методы обеспыливания воздуха
15		Методы удаления агрессивных примесей
16		Биологическая очистка технологических газов
17		Биоиндикация и биотестирование как методы оценки качества воздуха и воды
18		Влияние загрязнителей на качество водной среды
19		Современные системы контроля сбросов загрязняющих веществ
20		Характеристика сточных вод предприятий отрасли; предельно допустимые сбросы загрязняющих веществ со

		сточными водами
21		Классификация методов очистки сточных вод
22		Механическая очистка, аппаратное оформление
23		Физико-химическая очистка, назначение, аппаратное оформление
24		Химическая очистка, назначение, аппаратное оформление
25		Биологическая очистка, сущность, виды, аппаратное оформление
26		Очистные сооружения. Требования к очищенной воде.
27		Состав и свойства осадков сточных вод.
28	Охрана почв и недр	Антропогенное воздействие на недра и почвы
29		Методы и средства снижения техногенного воздействия на ландшафт и почву
30		Охрана растительных ресурсов
31		Загрязнение окружающей среды при авариях
32		Экологический риск
33		Малоотходные технологии и ресурсосберегающие технологии
34	Переработка и утилизация отходов	Классификация и виды отходов.
35		Опасность отходов для природы и человека.
36		Обращение с отходами.
37		Проект нормативов образования и лимит на размещение отходов.
38		Сбор, вывоз, использование, обезвреживание, размещение отходов
39	Защита окружающей среды от энергетических воздействий	Экологические проблемы тепловой энергетики.
40		Экологические проблемы гидроэнергетики.
41		Экологические проблемы ядерной энергетики.
42		Способы и средства защиты от энергетического воздействия. Расчет экранов.
43		Защита окружающей среды от механических и акустических колебаний
44		Защита от ионизирующих излучений
45		Защита от электромагнитных полей и излучений
46	Основы экологического менеджмента	Структура и объекты контроля в системе экологического мониторинга
47		Обоснование проектных решений при размещении производственных объектов
48		Оценка воздействия на окружающую среду и экологическая экспертиза
49		Экологический аудит
50		Оценка экологического ущерба
51		Плата за загрязнение окружающей среды и за пользование природными ресурсами.
52		Производственный экологический контроль и экологическое право

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

Не предусмотрено 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 возможна 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. Оценка качества атмосферного воздуха методом лишеноиндикации	1. Особенности лишайников как тест-объектов. 2. Виды лишайников, применяемых при биотестировании. 3. Устойчивость лишайников к загрязнениям. 4. Как осуществляется оценка качества воздуха лишеноиндикацией? 5. С какой целью выставляются баллы встречаемости и покрытия?
2.	Лабораторная работа № 2. Оценка качества воды методом биотестирования	1. Что понимают под биотестированием воды. 2. В каких случаях используется биотестирование. 3. Какие организмы служат в качестве тест-объектов 4. Виды биотестов по длительности биотестирования. 5. Токсичность воды.
3.	Лабораторная работа № 3. Определение фракционного состава пыли и подбор оборудования для очистки	1. Классификация методов газоочистки. 2. В каких случаях применяется комбинированное пылеулавливающее оборудование. 3. Влияние размера и формы частиц на выбор аппарата газоочистки. 4. Седиментационный размер и медианный диаметр. 5. Классификация пыли по дисперсности.
4.	Лабораторная работа № 4. Механическая очистка сточных вод. Фильтрование	1. Назначение и сущность процесса фильтрования. 2. Условие фильтрования. 3. Стадии фильтрования. 4. Виды фильтров и характеристика. 5. Скоростные фильтры, особенности их использования.
5.	Лабораторная работа № 5. Очистка сточных вод методами коагуляции и флокуляции	1. Сущность процесса коагуляции. 2. Сущность процесса флокуляции. 3. Какие вещества используются в качестве коагулянтов и флокулянтов. 4. Механизм процесса коагуляции. 5. Механизм процесса флокуляции.
6.	Лабораторная работа № 6. Адсорбционная очистка сточных вод, содержащих красители	1. Сущность процесса адсорбции. 2. Разновидности адсорбционных процессов. 3. Виды адсорбентов. 4. Пористость адсорбентов. Виды пор. 5. Молекулярные сита.
7.	Лабораторная работа № 7. Исследование свойств активного ила	1. Сущность и механизм биологической очистки. 2. Активный ил, его составляющие. Стадии аэробной очистки. 3. Иловый индекс, его назначение. 4. Оборудование биологической очистки. 5. Анаэробные процессы в биологической очистке сточных вод.
8.	Лабораторная работа № 8. Определение класса опасности отходов методом биотестирования	1. Биотестирование как метод оценки качества окружающей среды. 2. Виды тест-объектов, применяемые при биотестировании 3. Тест-реакция 4. Острая и хроническая токсичность. 5. Классы опасности отходов. ФККО.

**Практические задания.** На практических занятиях студенты решают задачи. По указанию преподавателя определенные задания выносятся для самостоятельного индивидуального решения (индивидуальное домашнее задание).

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

№	Тема практического задания	Задания для самоподготовки
1	Загрязнение окружающей среды. Основные загрязняющие вещества	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Природные ресурсы планеты, их классификация. Последствия использования природных ресурсов для окружающей среды.</li> <li>2. Загрязнение окружающей среды нефтепродуктами, угарным газом, оксидом азота и серы. Дайте характеристику этим загрязняющим веществам.</li> <li>3. Суперэкоотоксиканты, их классификация.</li> <li>4. Биологическое воздействие УФ-радиации на организм человека. Роль озона атмосферы для биосферы Земли. Основные разрушители озонового слоя.</li> <li>5. Изменение климата. Парниковые газы.</li> <li>6. Основные кислотообразующие газы. Влияние кислотных осадков на состояние биоценозов. Обезлесивание.</li> <li>7. Пути поступления тяжелых металлов в окружающую среду.</li> <li>8. Причинами снижения количества пресной воды на Земле.</li> </ol>
2	Расчет выбросов загрязняющих веществ в атмосферу организованными источниками предприятий	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Источники загрязнения атмосферного воздуха. Классификация источников выброса.</li> <li>2. Виды экологических нормативов: ПДК<sub>с.с.</sub>, ПДК<sub>м.р.</sub>, ПДК<sub>р.з.</sub>.</li> <li>3. Федеральный закон, устанавливающий правовые основы охраны атмосферного воздуха и направленный на реализацию конституционных прав граждан на благоприятную окружающую среду и достоверную информацию о ее состоянии.</li> <li>4. Федеральный закон регулирующий отношения в сфере взаимодействия общества и природы, возникающие при осуществлении хозяйственной и иной деятельности, связанной с воздействием на природную среду как важнейшую составляющую окружающей среды, являющуюся основой жизни на Земле.</li> <li>5. Какие условия являются неблагоприятными метеорологическими условиями?</li> <li>6. Трансграничное загрязнение атмосферного воздуха.</li> </ol>
3	Расчет объема поверхностных сточных вод для предприятий природопользователей и количества сбрасываемых загрязняющих веществ	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. В каком случае водный объект считается загрязненным?</li> <li>2. Категории водопользования. Что понимается под качеством воды?</li> <li>3. Определение экологических нормативов: ПДК<sub>к-б.</sub>, ПДК<sub>р-х.</sub>. В чем заключается нормирование качества воды? Норматив предельно допустимого сброса.</li> <li>4. Какие показатели вредности учитываются для категории вод хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования?</li> <li>5. Какие показатели вредности учитываются для категории вод рыбохозяйственного водопользования?</li> <li>6. Санитарные требования, предъявляемые к очищенной сточной воде при сбросе ее в водоем? Как рассчитать эффективность очистки сточных вод?</li> </ol>
4	Расчет нормативов образования отходов и лимит на их размещение на примере машиностроительных цехов	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Классификация отходов. Федеральный классификационный каталог отходов (ФККО).</li> <li>2. Классы опасности отходов.</li> <li>3. Отходы производства и отходы потребления.</li> <li>4. Переработка промышленных отходов. Вторичные сырьевые ресурсы.</li> <li>5. Особенности переработки токсичных отходов.</li> <li>6. Сортировка ТБО, фракции, отбираемые в процессе сортировки, их дальнейшее использование. Полигоны ТБО, правила выбора места размещения полигона. Правила эксплуатации полигона.</li> </ol>
5	Определение категории опасности предприятия. Расчет ущерба от промышленного предприятия объектам окружающей среды. Расчет платы за загрязнение окружающей среды	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Классификация предприятий по степени их воздействия на атмосферный воздух.</li> <li>2. Индекс загрязнения атмосферного воздуха, индекс загрязнения воды.</li> <li>3. Контроль в области охраны окружающей среды (экологический контроль). Виды экологического контроля. Особенности его реализации.</li> <li>4. Экологический мониторинг, виды, особенности его проведения.</li> <li>5. Оценка воздействия на окружающую среду.</li> <li>6. Экологический аудит, цели и задачи.</li> <li>7. Экологическая экспертиза, назначение, стадии осуществления.</li> <li>8. Критерий экологичности технологических процессов.</li> <li>9. Виды ущербов, наносимых окружающей среде.</li> <li>10. Как изменяется ставка платы со снижением класса опасности отхода?</li> <li>11. Экологический риск, виды рисков, оценка экологического риска.</li> </ol>

## ИДЗ

ИДЗ включает в себя теоретические ответы на вопросы и расчетную часть.

Теоретическая часть ставит своей задачей закрепление полученных знаний на лекциях и при самостоятельном изучении курса.

Расчетная часть подразумевает решение задач.

### Типовые вопросы теоретической части

1. Антропогенное загрязнение атмосферы.
2. Парниковый эффект, причины и последствия.
3. Отличительные особенности различного типа смогов.
4. Озоновые «дыры», причины и последствия.
5. Влияние выбросов промышленности на состояние атмосферы
6. Влияние автотранспорта на состояние атмосферного воздуха
7. Влияние ТЭЦ на состояние атмосферы
8. Основные загрязнители атмосферы
9. Последствия антропогенного загрязнения атмосферы для биосферы
10. Физические загрязнения атмосферного воздуха
11. Температурная инверсия.
12. Нормирование загрязнений атмосферного воздуха.
13. Биологическое загрязнение атмосферы
14. Аэрозоли как загрязнители атмосферы
15. Электромагнитное загрязнение атмосферы
16. Федеральный закон, устанавливающий правовые основы охраны атмосферного воздуха
17. Федеральный закон, регулирующий отношения в сфере взаимодействия общества и природы.
18. Виды экологического контроля. Особенности его реализации.
19. Неблагоприятные метеорологические условия.
20. Трансграничное загрязнение атмосферного воздуха.
21. Экологические нормативы.
22. Химические загрязнения атмосферного воздуха.
23. Категории водопользования. Качество воды.
24. Примеси в воде, их влияние на качество воды.
25. Загрязнение пресных вод.
26. Загрязнение морских вод нефтепродуктами, последствия такого загрязнения.
27. Загрязнение воды тяжелыми металлами.
28. Загрязнение рек канализационными стоками, последствия такого загрязнения.
29. Эвтрофикация водоемов, причины и последствия.
30. Самоочищение водоемов.
31. Категории водопользования. Требования к водоемам.
32. Санитарные требования, предъявляемые к воде на сброс.
33. Показатели вредности.
34. Требования, предъявляемые к качеству питьевой воды.
35. Промышленные сточные воды, методы их очистки.
36. Способы умягчения воды, очистные сооружения для умягчения воды.
37. Удаление органических примесей из сточных вод.
38. Экологические проблемы крупных рек России.
39. Экологические проблемы озера Байкал.
40. Проблемы течения Гольфстрим.
41. Явления Эль Ниньо и Ла Нинья.
42. Экологические проблемы бассейнов малых рек.
43. Влияние промышленных объектов на загрязнение почв.
44. Ремедиация почв.
45. Почвы саванны.
46. Тяжелые металлы в почве.
47. Экономический механизм регулирования воздействия на окружающую среду.

48. Взимание платы и распределение средств, экологические фонды.
49. Закон об охране окружающей среды. Юридические основы экологии.
50. Экологический контроль, виды экологического контроля.
51. Экологический аудит, особенности его проведения.
52. Распределение средств экологических фондов.

#### Пример типового расчета практической части

В городе Владивостоке имеется котельная, расположенная на ровной местности, время ее работы 5760 час/год. Высота дымовой трубы  $H = 35$  м; диаметр устья  $D = 1,4$  м; объем выбрасываемой газовой смеси  $V_1 = 10,8$  м<sup>3</sup>/с; интенсивность выброса золы  $M = 2,6$  г/с;  $C_\phi = 0,001$  мг/м<sup>3</sup>; ПДК<sub>м.р.</sub> для золы = 0,05 мг/м<sup>3</sup>; температура газовой смеси  $T_1 = 125^\circ\text{C}$ , температура самого жаркого месяца (июль)  $T_2 = 25^\circ\text{C}$ . Определить параметры источника выброса. Построить кривую рассеивания примесей на расстоянии от 100 до 600 м от источника выбросов.

1. Определяем величину максимального загрязнения  $C_M$  золы приземного слоя атмосферы и сравниваем ее с ПДК.

а)  $\Delta T = 125 - 25 = 100^\circ\text{C}$ ;

б)  $V_1 = \frac{\pi D^2}{4} \omega_0$        $\omega_0 = \frac{4V_1}{\pi D^2} = \frac{4 \cdot 10,8}{3,14 \cdot 1,4^2} = 7,02$  м/с;

в)  $f = \frac{1000 \omega_0^2 D}{H^2 \Delta T} = 1000 \frac{7,02^2 \cdot 1,4}{35^2 \cdot 100} = 0,56$

$V_M = 0,65 \sqrt[3]{\frac{V_1 \Delta T}{H}} = 0,65 \sqrt[3]{\frac{10,8 \cdot 100}{35}} = 2,04$

г)  $m = \frac{1}{0,67 + 0,1\sqrt{f} + 0,34\sqrt[3]{f}} = \frac{1}{0,67 + 0,1\sqrt{0,56} + 0,34\sqrt[3]{0,56}} = 0,98$

д)  $n = 1$ ; при  $V_M > 2$

е)  $A = 200$ ;  $F = 1$ ;  $\eta = 1$

$C_M = \frac{200 \cdot 2,6 \cdot 1 \cdot 0,98 \cdot 1 \cdot 1}{35^2 \sqrt[3]{10,8 \cdot 100}} = 0,041$  мг/м<sup>3</sup>;  $C_M < \text{ПДК}_{\text{м.р.}}$ .

2. Определяем расстояние  $X_M$

$X_M = 0,25(5 - F) Hd$ , м

при  $V_M > 2$   $d = 7 \cdot \sqrt{V_M} \cdot (1 + 0,28\sqrt[3]{f})$

$d = 7 \cdot \sqrt{2,04} \cdot (1 + 0,28\sqrt[3]{0,56}) = 12,32$

$X_M = 0,25(5 - 1) 35 \cdot 12,32 = 431,2$  м

3. Определяем значение  $U_M$

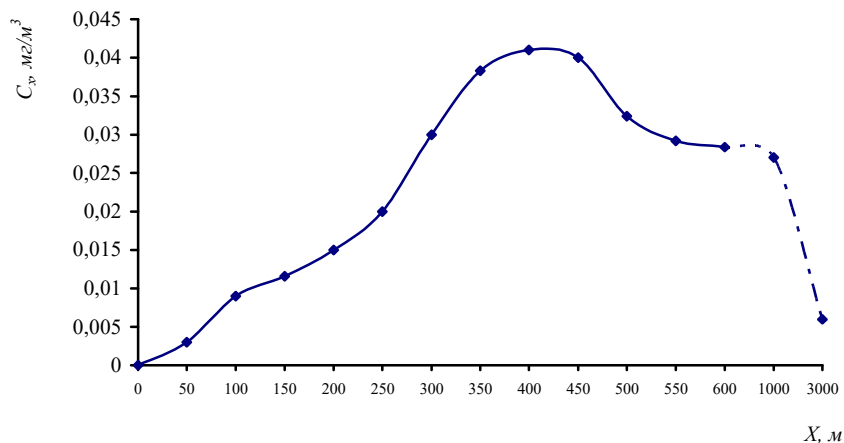
при  $f < 100$ :  $V_M > 2$ ;

$U_M = V_M(1 + 0,12\sqrt{f})$  м/с

$U_M = 2,04 \cdot (1 + 0,12\sqrt{0,56}) = 2,22$  м/с

4. Для построения кривой рассеивания составим таблицу:

$X$ , м	50	100	200	400	1000	3000
$X/X_M$	0,116	0,256	0,456	0,93	2,32	6,97
$S_1$	0,069	0,232	0,633	1	0,664	0,154
$C_X$	0,003	0,009	0,026	0,041	0,027	0,006



### 5. Рассчитываем ПДВ

$$C_{\phi} = 0,001 < ПДК_{м.р.}$$

$$ПДВ = \frac{(ПДК_{м.р.} - C_{\phi})H^2}{AFm\eta} \sqrt[3]{V_1 \Delta T} = \frac{(0,05 - 0,001)35^2}{200 \cdot 1 \cdot 0,98 \cdot 1 \cdot 1} \sqrt[3]{10,8 \cdot 100} = 3,21 \text{ г/с}$$

За год работы котельной ПДВ составит:

$$ПДВ = 3,21 \cdot 3600 \cdot 5760 \text{ ч} = 66,56 \text{ т/год}$$

**Вывод:** Максимальная приземная концентрация золы составит 0,041 мг/м<sup>3</sup>, что не превышает ПДК<sub>м.р.</sub>

Расстояние от источника выбросов, на котором приземная концентрация при неблагоприятных метеорологических условиях достигает максимального значения, составляет 431,2 м.

## 5.4. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

Критериями оценивания достижений показателей являются:

Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине	Критерий оценивания
Знания	Знание экологических проблем машиностроения и путей их решения. Знание способов защиты окружающей среды от промышленных загрязнений Знание терминов, понятий, определений, используемых в промышленной экологии Знание путей снижения негативного воздействия на окружающую среду Знание методов оценки воздействия машиностроительных производств на окружающую среду Знание принципов и параметров экологического и санитарно-гигиенического уровней нормирования промышленных загрязнений Знание классификации и физико-химические свойства загрязняющих веществ, образующихся в результате деятельности промышленных предприятий Полнота ответов на вопросы Объем освоенного материала Четкость изложения и интерпретации знаний
Умения	Умение выявлять источник загрязнения окружающей среды Умение самостоятельно определять зону влияния и границы санитарно-защитной зоны источников выбросов предприятий Умение составлять материальный баланс и рассчитывать количество образующихся отходов и побочных продуктов производств Умение пользоваться нормативной документацией в области охраны природы Умение выбрать метод и технологические схемы очистки газов и сточных вод в зависимости от особенностей локальных очистных сооружений предприятий и вида загрязняющих веществ Умение рассчитывать основные технологические узлы систем газо- и водоочистки
Навыки	Навыки методов расчёта параметров санитарно-гигиенического уровня нормирования



	загрязнений Владение методикой расчета природоохранных показателей Владение методами оценки ресурсоемкости и ресурсопотребления машиностроительного производства Владение методами расчёта параметров систем защиты окружающей среды от техногенного воздействия Владение методами оценки допустимости выбросов в атмосферу и сбросов в водоёмы Владение методами проведения очистки газовых выбросов, сточных вод и утилизации твердых отходов Владение методами расчета средств защиты окружающей среды
--	---

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 экологических проблем машиностроения и путей их решения.	Не знает экологических проблем машиностроения и путей их решения.	Знает экологические проблемы машиностроения и путей их решения.
Знание способов защиты окружающей среды от промышленных загрязнений	Не знает способов защиты окружающей среды от промышленных загрязнений	Знает способы защиты окружающей среды от промышленных загрязнений
Знание путей снижения негативного воздействия на окружающую среду	Не знает путей снижения негативного воздействия на окружающую среду	Знает пути снижения негативного воздействия на окружающую среду
Знание методов оценки воздействия машиностроительных производств на окружающую среду	Не знает методов оценки воздействия машиностроительных производств на окружающую среду	Знает методы оценки воздействия машиностроительных производств на окружающую среду
Знание принципов и параметров экологического и санитарно-гигиенического уровней нормирования промышленных загрязнений	Не знает принципы и параметры экологического и санитарно-гигиенического уровней нормирования промышленных загрязнений	Знает принципы и параметры экологического и санитарно-гигиенического уровней нормирования промышленных загрязнений
Знание классификации и физико-химических свойств загрязняющих веществ, образующихся в результате деятельности промышленных предприятий	Не знает классификацию и физико-химические свойства загрязняющих веществ, образующихся в результате деятельности промышленных предприятий	Знает классификацию и физико-химические свойства загрязняющих веществ, образующихся в результате деятельности промышленных предприятий
Полнота ответов на вопросы	Не дает ответы на большинство вопросов	Дает полные, развернутые ответы на поставленные вопросы
Объем освоенного материала	Не знает значительной части материала дисциплины	Обладает твердым и полным знанием материала дисциплины
Четкость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности или неверно излагает и интерпретирует знания	Излагает знания в логической последовательности, самостоятельно их интерпретируя и анализируя

### Оценка сформированности компетенций по показателю Умения

Критерий	Уровень освоения и оценка	
	не зачтено	зачтено
Умение выявлять источник загрязнения	Не умеет выявлять источник загрязнения окружающей среды	Умеет выявлять источник загрязнения окружающей среды

окружающей среды		
Умение самостоятельно определять зону влияния и границы санитарно-защитной зоны источников выбросов предприятий	Не умеет самостоятельно определять зону влияния и границы санитарно-защитной зоны источников выбросов предприятий	Умеет самостоятельно определять зону влияния и границы санитарно-защитной зоны источников выбросов предприятий
Умение составлять материальный баланс и рассчитывать количество образующихся отходов и побочных продуктов производств	Не умеет составлять материальный баланс и рассчитывать количество образующихся отходов и побочных продуктов производств	Умеет составлять материальный баланс и рассчитывать количество образующихся отходов и побочных продуктов производств
Умение пользоваться нормативной документацией в области охраны природы	Не умеет пользоваться нормативной документацией в области охраны природы	Умеет пользоваться нормативной документацией в области охраны природы
Умение выбрать метод и технологические схемы очистки газов и сточных вод в зависимости от особенностей локальных очистных сооружений предприятий и вида загрязняющих веществ	Не умеет выбрать метод и технологические схемы очистки газов и сточных вод в зависимости от особенностей локальных очистных сооружений предприятий и вида загрязняющих веществ	Умеет выбрать метод и технологические схемы очистки газов и сточных вод в зависимости от особенностей локальных очистных сооружений предприятий и вида загрязняющих веществ
Умение рассчитывать основные технологические узлы систем газо- и водоочистки	Не умеет рассчитывать основные технологические узлы систем газо- и водоочистки	Умеет рассчитывать основные технологические узлы систем газо- и водоочистки

### Оценка сформированности компетенций по показателю Навыки

Критерий	Уровень освоения и оценка	
	не зачтено	зачтено
Владение методами расчёта параметров санитарно-гигиенического уровня нормирования загрязнений	Не владеет методами расчёта параметров санитарно-гигиенического уровня нормирования загрязнений	Владеет методами расчёта параметров санитарно-гигиенического уровня нормирования загрязнений
Владение методикой расчёта природоохранных показателей	Не владеет методикой расчёта природоохранных показателей	Владеет методикой расчёта природоохранных показателей
Владение методами оценки ресурсоемкости и ресурсопотребления машиностроительного производства	Не владеет методами оценки ресурсоемкости и ресурсопотребления машиностроительного производства	Владеет методами оценки ресурсоемкости и ресурсопотребления машиностроительного производства
Владение методами расчёта параметров систем защиты окружающей среды от техногенного воздействия	Не владеет методами расчёта параметров систем защиты окружающей среды от техногенного воздействия	Владеет методами расчёта параметров систем защиты окружающей среды от техногенного воздействия

Владение методами оценки допустимости выбросов в атмосферу и сбросов в водоёмы	Не владеет методами оценки допустимости выбросов в атмосферу и сбросов в водоёмы	Владеет методами оценки допустимости выбросов в атмосферу и сбросов в водоёмы
Владение методами проведения очистки газовых выбросов, сточных вод и утилизации твердых отходов	Не владеет методами проведения очистки газовых выбросов, сточных вод и утилизации твердых отходов	Владеет методами проведения очистки газовых выбросов, сточных вод и утилизации твердых отходов
Владение методами расчета средств защиты окружающей среды	Не владеет методами расчета средств защиты окружающей среды	Владеет методами расчета средств защиты окружающей среды

## 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	Читальный зал библиотеки для самостоятельной работы	Специализированная мебель; компьютерная техника, подключенная к сети «Интернет», имеющая доступ в электронную информационно-образовательную среду
2	Зал электронных ресурсов, здание библиотеки	Специализированная мебель, компьютерная техника подключенная к сети «Интернет» и имеющая доступ в электронную информационно-образовательную среду.
3	Учебная лаборатория	Иономер И-150М, аппарат ОХ-10, термостат водяной, центрифуга ОПн, колориметр фотоэлектрический КФК-2МП, весы электронные У-600, весы лабораторные ВЛТЭ-1100, весы аналитические ВЛР-200, нитратомер МИКОН-2, анализатор «Экотест», влагомер ВЗМ-1, потенциостат ПН-50-1
4	Учебная аудитория для проведения лекционных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля, самостоятельной работы	Специализированная мебель. Проектор, компьютер, автоматизированный экран, магнитно-меловая доска
5	Методический кабинет	Специализированная мебель; мультимедийный проектор, переносной экран, ноутбук

### 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	nanoCAD	Соглашение №НР-22/220-ВУЗ от 17.02.2022г. Лицензия бессрочная

### **6.3. Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов**

1. Промышленная экология: учебное пособие / Л.М. Смоленская, С.Ю. Рыбина – Белгород: Изд-во БГТУ, 2017. – 104 с.
2. Промышленная экология: Лабораторный практикум: учебное пособие / Л.М. Смоленская, С.Ю. Рыбина. – Белгород: Изд-во БГТУ, 2018. – 102 с.
3. Экология: лабораторный практикум / Л. М. Смоленская, С. Ю. Рыбина.– Белгород: Изд-во БГТУ, 2013. – 91 с.
4. Экология. Сборник задач, упражнений и примеров: учеб. пособие для вузов / Н. А. Бродская и др. ; под ред. О. Г. Воробьева и Н. И. Николайкина. 2-е изд., перераб. и доп. М.: Дрофа, 2006. 508 с.
5. Беспаятнов Г.П., Кротов Ю.А. Предельно допустимые концентрации химических веществ в окружающей среде. Справочник. – Л.: Химия, 1985. – 528 с.
6. Демьянова В.М., Ковалева Е.А., Логинова Т.Ю. Сборник санитарно-гигиенических нормативов и методов контроля вредных веществ в объектах окружающей среды. М.: Предприятие «Искусство» Всероссийского фонда культуры, 1991. – 370 с.

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

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

1. Компьютерная справочная правовая система <http://www.consultant.ru/>
2. Официальный интернет-портал правовой информации <http://publication.pravo.gov.ru/Document/>
3. Министерство природных ресурсов и экологии Российской Федерации <http://www.mnr.gov.ru>
4. Федеральное агентство водных ресурсов Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации <http://voda.mnr.gov.ru>
5. Федеральное агентство лесного хозяйства Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации <http://les.mnr.gov.ru>
6. Федеральное агентство по недропользованию Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации <http://www.rosnedra.com>
7. Федеральная служба по надзору в сфере природопользования Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации <http://control.mnr.gov.ru>
8. Федеральная служба по экологическому, технологическому и атомному надзору (Ростехнадзор) <http://www.gosnadzor.ru/>
9. Федеральная служба по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды (Росгидромет) [www.meteorf.ru](http://www.meteorf.ru)
10. Федеральная служба по ветеринарному и фитосанитарному надзору [www.fsvps.ru/fsvps](http://www.fsvps.ru/fsvps)

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

1. Комиссия Общественной Палаты Российской Федерации по экологии и охране окружающей среды [https://opr.f.ru/structure\\_list/79](https://opr.f.ru/structure_list/79)
2. «Зеленая Россия» Общероссийское экологическое общественное движение <http://genyborka.ru/>
3. ЮНЕПКОМ Российский национальный комитет содействия Программе ООН по окружающей среде <http://www.unepcom.ru>
4. Центр экологической политики и культуры Общероссийская общественная организация <http://www.ecologyandculture.ru/>
5. Всемирный фонд охраны дикой природы в России (WWF) Международная общественная благотворительная организация в России <http://www.wwf.ru>
6. Российский Зеленый крест Межрегиональная экологическая общественная организация <http://www.green-cross.ru>
7. Всероссийское общество охраны природы Общероссийская общественная организация <http://voop-rf.ru/>

8. ЭКА Межрегиональная экологическая общественная организация <https://ecamir.ru/>

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

1. Особо охраняемые природные территории Российской Федерации. <http://www.zapoved.ru>
2. Антиатом.ру. Безопасность и экология <http://www.antiatom.ru>

### **Электронные версии журналов и газет экологической тематики**

1. «Альтернативная энергетика и экология» - Международный научный журнал <http://isjaee.hydrogen.ru>
2. «География и природные ресурсы» - журнал. <http://www.izdatgeo.ru/index.php?action=journal&id=3>
3. Доклады по экологическому почвоведению – электронный научный журнал <http://jess.msu.ru>

## 7. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ<sup>1</sup>

Рабочая программа утверждена на 20\_\_\_\_ /20\_\_\_\_ учебный год  
без изменений / с изменениями, дополнениями<sup>2</sup>

Протокол № \_\_\_\_\_ заседания кафедры от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
подпись, ФИО

Директор института \_\_\_\_\_  
подпись, ФИО

---

<sup>1</sup> Заполняется каждый учебный год на отдельных листах

<sup>2</sup> Нужно подчеркнуть