

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ**  
**ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**  
**«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИНЖЕНЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»**

**УТВЕРЖДАЮ**  
Проректор по учебной работе

\_\_\_\_\_ Василенко В.Н.

« 25 » 05.2023 \_\_\_\_\_

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
**ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**ПРОМЫШЛЕННАЯ ЭКОЛОГИЯ**

(наименование в соответствии с РУП)

Направление подготовки (специальность)

20.03.01 - Техносферная безопасность  
(шифр и наименование направления подготовки/специальности)

Направленность (профиль)

Безопасность технологических процессов и производств  
(наименование профиля/специализации)

Квалификация выпускника

\_\_\_\_\_ бакалавр \_\_\_\_\_

Разработчик Студеникина Л. Н.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой ТОСПиТБ проф. Карманова О. В.

## 1. Цели и задачи дисциплины

**Целью освоения дисциплины «Промышленная экология»** является изучение способов минимизации техногенного воздействия промышленных предприятий на окружающую среду путем внедрения современных систем по очистке воздушных выбросов, сточных вод, утилизации твердых отходов, а также осуществления производственного экологического контроля.

**Задачи дисциплины:** организация и участие в деятельности по защите человека и окружающей среды на уровне производственного предприятия, а также деятельности предприятий в чрезвычайных ситуациях; участие в разработке нормативных правовых актов по вопросам обеспечения безопасности на уровне производственного предприятия; участие в организационно-технических мероприятиях по защите территорий от природных и техногенных чрезвычайных ситуаций.

**Объектами профессиональной деятельности являются:** человек и опасности, связанные с человеческой деятельностью; опасности среды обитания, связанные с деятельностью человека; опасности среды обитания, связанные с опасными природными явлениями; опасные технологические процессы и производства; нормативные правовые акты по вопросам обеспечения безопасности; методы и средства оценки техногенных и природных опасностей и риска их реализации; методы и средства защиты человека и среды обитания от техногенных и природных опасностей; правила нормирования опасностей и антропогенного воздействия на окружающую природную среду; методы, средства спасения человека.

## 2. Перечень планируемых результатов обучения, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения дисциплины в соответствии с предусмотренными компетенциями обучающийся должен:

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции (результат освоения)	В результате изучения учебной дисциплины обучающийся должен:		
			знать	уметь	владеть
1	ОК-13	владение письменной и устной речью на русском языке, способностью использовать профессионально-ориентированную ретиорику, владением методами создания понятных текстов, способностью осуществлять социальное взаимодействие на одном из иностранных языков	Профессиональную терминологию в сфере экологизации промышленных производств	Использовать профессионально-ориентированную ретиорику	Навыками выступления с докладами и презентациями в профессиональной сфере, включающей экологизацию производств
2	ПК-9	готовностью использовать знания по организации охраны труда, охраны окружающей среды и безопасности в чрезвычайных ситуациях на объектах экономики	Современные технологии по организации охраны окружающей среды, включая технологии по защите атмосферы, гидросферы, литосферы от вредного воздействия промышленных предприятий	Подбирать оптимальную технологию для защиты ОС от промышленных выбросов, сбросов, утилизации отходов конкретных промышленных предприятий	Навыками разработки программ производственного экологического контроля и технологических схем для защиты ОС от промышленных выбросов, сбросов, утилизации отходов
3	ПК-12	способностью применять действующие нормативные правовые акты для решения задач обеспечения безопасности объектов защиты	Действующие нормативно-правовые акты в области защиты окружающей среды от вредного воздействия промышленных предприятий	Применять действующие нормативно-правовые акты для оценки степени воздействия промышленного предприятия на ОС	Навыками оценки степени воздействия промышленного предприятия на ОС на основе действующих нормативно-правовых актов

## 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

3.1. Дисциплина «Промышленная экология» относится блоку 1 ОП, вариативной части, Модуль "Профессиональный" (Б1.В.04.03).

#### 4. Объем дисциплины (модуля) и виды учебных занятий

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы.

Виды учебной работы	Всего часов	Семестр 6
	акад.	акад.
Общая трудоемкость дисциплины (модуля)	<b>144</b>	<b>144</b>
<b>Контактная работа, в т.ч. аудиторные занятия:</b>	<b>57,1</b>	<b>57,1</b>
Лекции	18	18
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	-	-
Практические занятия (ПЗ)	18	18
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	18	18
Лабораторные работы (ЛБ)	18	18
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	18	18
Консультации текущие	1,1	1,1
Проведение консультаций перед экзаменом	2,0	2,0
Виды аттестации (зачет, экзамен)	Э	Э
<b>Самостоятельная работа:</b>	<b>53,1</b>	<b>53,1</b>
Проработка материалов по конспекту лекций	9	9
Проработка материалов по учебникам, учебным пособиям	25,1	25,1
Подготовка к лабораторным и практическим занятиям	9	9
Расчетно-графическая работа	10	10
<b>Подготовка к экзамену (контроль)</b>	<b>33,8</b>	<b>33,8</b>

#### 5 Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

##### 5.1 Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (указываются темы и дидактические единицы)	Трудоемкость раздела, час
1	Влияние промышленных предприятий ЦЧР на окружающую среду	Влияние предприятий АПК на окружающую среду. Влияние предприятий молочной, мясоперерабатывающей, свеклосахарной, масложировой промышленности на ОС. Влияние предприятий химической, нефтехимической и металлургической промышленности на окружающую среду НВОС производства минеральных удобрений, синтетического каучука, металлургического производства.	18
2	Производственный экологический контроль (ПЭК)	Категорирование предприятий по степени НВОС. Цели и задачи ПЭК. Нормативные документы, регламентирующие ПЭК. Организация ПЭК на предприятии. Разработка программы ПЭК. Виды ПЭК. Документарный ПЭК. Инспекционный ПЭК. Аналитический ПЭК. Отчетность по ПЭК.	41
3	Снижение негативного воздействия промышленных предприятий на окружающую среду	Классификация источников загрязнения атмосферы. Нормативы качества воздуха. Методы очистки промышленных выбросов от пылей и от газообразных вредных веществ. Классификация сточных вод. Нормативы качества воды. Методы очистки сточных вод от твердых примесей, от растворенных веществ и микроорганизмов. Классификация твердых отходов. Классы опасности отходов. Методы обращения с отходами. Нормативно-правовая база обращения с отходами. Рекуперативная и деструктивная переработка отходов.	48,1
Консультации, экзамен			36,9
Итого:			<b>144</b>

##### 5.2 Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекции, час	ПЗ (или С), час	ЛР, час	СРО, час
-------	---------------------------------	-------------	-----------------	---------	----------

1	Влияние промышленных предприятий ЦЧР на окружающую среду	4	4	-	10
2	Производственный экологический контроль (ПЭК)	6	6	9	20
3	Снижение негативного воздействия промышленных предприятий на окружающую среду	8	8	9	23,1
<b>Итого</b>		<b>18</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>53,1</b>

### 5.2.1 Лекции

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тематика лекционных занятий	Трудоемкость, час
1	Влияние промышленных предприятий ЦЧР на окружающую среду	Влияние предприятий АПК на окружающую среду. Влияние предприятий молочной, мясоперерабатывающей, свеклосахарной, масложировой промышленности на ОС.	2
		Влияние предприятий химической, нефтехимической и металлургической промышленности на окружающую среду НВОС производства минеральных удобрений, синтетического каучука, металлургического производства.	2
2	Производственный экологический контроль (ПЭК)	Категорирование предприятий по степени НВОС. Цели и задачи ПЭК. Нормативные документы, регламентирующие ПЭК. Организация ПЭК на предприятии. Разработка программы ПЭК. Виды ПЭК.	3
		Документарный ПЭК. Инспекционный ПЭК. Аналитический ПЭК. Отчетность по ПЭК.	3
3	Снижение негативного воздействия промышленных предприятий на окружающую среду	Классификация источников загрязнения атмосферы. Нормативы качества воздуха. Методы очистки промышленных выбросов от пылей и от газов.	2
		Классификация сточных вод. Нормативы качества воды. Методы очистки сточных вод от твердых примесей, от растворенных веществ и микроорганизмов.	2
		Классификация твердых отходов. Классы опасности отходов. Методы обращения с отходами. Нормативно-правовая база обращения с отходами.	2
		Рекуперация отходов. Методы обогащения отходов при рекуперации. Рециклинг. Вторичное сырье. Термическая, биотехнологическая переработка отходов. Полигоны ТБО.	2
<b>Итого</b>			<b>18</b>

### 5.2.2 Практические занятия (семинары)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, час
1	Влияние промышленных предприятий ЦЧР на окружающую среду	Семинар. Категорирование промышленных предприятий ЦЧР по степени НВОС. Семинар. Защита РГР.	4
2	Производственный экологический контроль (ПЭК)	Разработка программы ПЭК. Разработка плана документарного ПЭК. Разработка плана инспекционного и аналитического ПЭК	6
3	Снижение негативного воздействия промышленных предприятий на окружающую среду	Расчет высоты дымовой трубы одиночного источника загрязнения атмосферного воздуха Оценка экологической безопасности сброса промышленного предприятия Разработка схемы снижения НВОС промышленного предприятия	8
<b>Итого</b>			<b>18</b>

### 5.2.3 Лабораторный практикум

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, час
1	Производственный	Определение основных показателей сточных вод в	9

	экологический контроль (ПЭК)	рамках аналитического ПЭК Оценка гидрохимических и гидробиологических показателей активного ила в рамках аналитического ПЭК	
2	Снижение негативного воздействия промышленных предприятий на окружающую среду	Очистка сточных вод коагуляцией в рамках снижения НВОС предприятия Адсорбционная очистка сточных вод в рамках снижения НВОС предприятия	9
<b>Итого</b>			<b>18</b>

#### 5.2.4 Самостоятельная работа обучающихся (СРО)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Вид СРО	Трудоемкость, час
1	Влияние промышленных предприятий ЦЧР на окружающую среду	Проработка конспекта лекций, проработка материала по учебникам. Подготовка к практическим занятиям. Расчетно-графическая работа «Разработка программы ПЭК и схемы снижения НВОС промышленного предприятия»	10
2	Производственный экологический контроль (ПЭК)	Проработка конспекта лекций, проработка материала по учебникам. Подготовка к лабораторным и практическим занятиям. Расчетно-графическая работа «Разработка программы ПЭК и схемы снижения НВОС промышленного предприятия»	20
3	Снижение негативного воздействия промышленных предприятий на окружающую среду	Проработка конспекта лекций, проработка материала по учебникам. Подготовка к лабораторным и практическим занятиям. Расчетно-графическая работа «Разработка программы ПЭК и схемы снижения НВОС промышленного предприятия»	23,1
<b>Итого:</b>			<b>53,1</b>

### 6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

#### 6.1 Основная литература

1. Студеникина, Л. Н. Промышленная экология: учеб. пособие / Л.Н. Студеникина, Л.В. Попова, В.И. Корчагин, П.С. Репин. Воронеж: ВГУИТ, 2020. – 226 с.
2. Мясоедова, Т.Н. Промышленная экология : учебное пособие / Т.Н. Мясоедова ; Южный федеральный университет, Инженерно-технологическая академия. – Ростов-на-Дону ; Таганрог : Южный федеральный университет, 2017. – 90 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=499876>
3. Гальблауб, О.А. Промышленная экология : учебное пособие / О.А. Гальблауб, И.Г. Шайхиев, С.В. Фридланд ; Министерство образования и науки России, Казанский национальный исследовательский технологический университет. – Казань : Казанский научно-исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2017. – 120 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=500716>

#### 6.2 Дополнительная литература

1. Основы инженерной экологии : учебное пособие / В.В. Денисов, И.А. Денисова, В.В. Гутенов, Л.Н. Фесенко ; под ред. В.В. Денисова. - Ростов-н/Д : Феникс, 2013. - 624 с. Эл. ресурс <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=271599>
2. Студеникина, Л. Н. Экология [Текст] : учеб. пособие / Л.Н. Студеникина, Л. В. Попова, В.И. Корчагин – Воронеж : ВГУИТ, 2020. – 238 с

#### 6.3 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

Промышленная экология: методические указания для самостоятельной работы обучающихся ВГУИТ; Сост. Студеникина Л.Н.– Воронеж: ВГУИТ, 2020. 26 с.

#### 6.4. Перечень ресурсов информационно телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	<a href="https://www.edu.ru/">https://www.edu.ru/</a>
Научная электронная библиотека	<a href="https://elibrary.ru/defaultx.asp?">https://elibrary.ru/defaultx.asp?</a>
Национальная исследовательская компьютерная сеть России	<a href="https://niks.su/">https://niks.su/</a>
Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
Электронная библиотека ВГУИТ	<a href="http://biblos.vsu.ru/megapro/web">http://biblos.vsu.ru/megapro/web</a>
Сайт Министерства науки и высшего образования РФ	<a href="https://minobrnauki.gov.ru/">https://minobrnauki.gov.ru/</a>
Портал открытого on-line образования	<a href="https://npod.ru/">https://npod.ru/</a>
Электронная информационно-образовательная среда ФГБОУ ВО «ВГУИТ»	<a href="https://education.vsu.ru/">https://education.vsu.ru/</a>

## 6.5 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплин (модулей) в ФГБОУ ВО ВГУИТ [Электронный ресурс] : методические указания для обучающихся на всех уровнях высшего образования / М. М. Данылиев, Р. Н. Плотникова; ВГУИТ, Учебно-методическое управление. - Воронеж : ВГУИТ., 2016 - Режим доступа: <http://biblos.vsu.ru/ProtectedView/Book/ViewBook/2488>

## 6.6 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения, современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

При изучении дисциплины используется программное обеспечение и информационные справочные системы: ЭИОС университета, в том числе на базе программной платформы «Среда электронного обучения 3КЛ» <https://education.vsu.ru/>, автоматизированная информационная база «Интернет-тренажеры» <https://training.i-exam.ru/>, образовательная платформа «Лифт в будущее» <https://lift-bf.ru/courses>.

При освоении дисциплины используется лицензионное и открытое программное обеспечение - ОС Windows, ОС ALT Linux.

## 7 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Необходимый для реализации образовательной программы перечень материально-технического обеспечения включает:

- лекционные аудитории (оборудованные видеопроекционным оборудованием для презентаций; средствами звуковоспроизведения; экраном; имеющие выход в Интернет);
- помещения для проведения семинарских, лабораторных и практических занятий (оборудованные учебной мебелью);
- библиотеку (имеющую рабочие места для студентов, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и Интернет);
- компьютерные классы.

Обеспеченность процесса обучения техническими средствами полностью соответствует требованиям ФГОС по направлению подготовки. Материально-техническая база приведена в лицензионных формах и расположена во внутренней сети по адресу <http://education.vsu.ru>.

Аудитории для проведения занятий лекционного типа

Ауд.№31 – Аудитория для проведения занятий лекционного типа	Проектор Aser XD 1150, Экран для проектора, Компьютер Intel Core 2Duo E7300; Монитор 18 LG	Microsoft Office 2010 Russian Academic OPEN 1 License No Level #47881748 от 24.12.2010г. <a href="http://eopen.microsoft.com">http://eopen.microsoft.com</a> Microsoft Windows Professional 7 Russian Upgrade Academic OPEN 1 License No Level #47881748 от
---	--	--

	комплекты мебели для учебного процесса	24.12.2010 г. <a href="http://eopen.microsoft.com">http://eopen.microsoft.com</a> Adobe Reader XI <a href="https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html">https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html</a>
--	--	---

Для проведения практических, лабораторных занятий, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации в распоряжении кафедры имеется:

Ауд.№6-34 – Аудитории для проведения лабораторных работ и практических занятий	Калориметры фотоэлектрические, Ионмер ЭВ-74, Магнитные мешалки, Микроскоп Биолам ЛОМО, Весы аналитические ВЛР – 200, Весы технические ВС – 23, Сушильный шкаф, вытяжные шкафы. Комплекты мебели для учебного процесса: стол ученический – 8 шт., стул ученический – 16 шт.
Ауд.№6-32 – Аудитория для проведения лабораторных работ и практических занятий	Весы аналитические ВЛР – 200. Весы технические ВС – 23, электрическая плитка, Фотоэлектроколориметр КФК, Сушильный шкаф, рН- метр РН-150М. Комплекты мебели для учебного процесса: стол ученический – 6 шт., стул ученический – 12 шт.

#### Аудитория для самостоятельной работы обучающихся

Аудитория № 6-30 для самостоятельной работы обучающихся, курсового и дипломного проектирования	Комплект мебели для учебного процесса: Компьютер Р-4-3,0 – 2 шт. Принтер HP LaserJet P 2015 – 1 шт. Шкаф платяной – 3 шт. Стол ученический – 2 шт, Стул ученический – 2 шт.	Microsoft Windows 7, Microsoft Open License Microsoft Windows Professional 7 Russian Up-grade Academic OPEN 1 License No Lev-el#47881748 от 24.12.2010г. <a href="http://eopen.microsoft.com">http://eopen.microsoft.com</a> . Microsoft Office 2007 Standart, Microsoft Open License Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN No Level #44822753 от 17.11.2008 <a href="http://eopen.microsoft.com">http://eopen.microsoft.com</a> . Adobe Reader XI, (бесплатное ПО) <a href="https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdfreader/volume-distribution.html">https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdfreader/volume-distribution.html</a>
--	--	--

Для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации в распоряжении кафедры имеется:

Аудитория № 6-33 для проведения лекционных, практических занятий, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Комплект мебели для учебного процесса: стол ученический – 12 штук, стул ученический – 24 штуки. Проектор Aser XD 1150 – 1 шт, Экран для проектора – 1 шт, Компьютер Intel Core 2Duo E7300; Монитор 18 LG	Microsoft Office 2010 Russian Academic OPEN 1 License No Level #47881748 от 24.12.2010г. <a href="http://eopen.microsoft.com">http://eopen.microsoft.com</a> Microsoft Windows Professional 7 Russian Upgrade Academic OPEN 1 License No Level #47881748 от 24.12.2010 г. <a href="http://eopen.microsoft.com">http://eopen.microsoft.com</a> Adobe Reader XI <a href="https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html">https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html</a>
--	---	--

Дополнительно, самостоятельная работа обучающихся, может осуществляться при использовании:

Читальные залы библиотеки.	Компьютеры со свободным доступом в сеть Интернет и Электронными библиотечными и информационно справочными системами.	<p>Microsoft Office Professional Plus 2010  Microsoft Open License Microsoft Office Professional Plus 2010  Russian Academic OPEN 1 License No Level #48516271 от17.05.2011 г. <a href="http://eopen.microsoft.com">http://eopen.microsoft.com</a></p> <p>Microsoft Office 2007 Standart,  Microsoft Open License  Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN No Level #44822753 от 17.11.2008 <a href="http://eopen.microsoft.com">http://eopen.microsoft.com</a></p> <p>Microsoft Windows XP,  Microsoft Open License Academic OPEN No Level #44822753 от 17.11.2008 <a href="http://eopen.microsoft.com">http://eopen.microsoft.com</a>.</p> <p>Adobe Reader XI, (бесплатное ПО)  <a href="https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/odfreader/volume-distribution.html">https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/odfreader/volume-distribution.html</a></p>
----------------------------	--	---

## 8 Оценочные материалы для промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

8.1 Оценочные материалы (ОМ) для дисциплины включают в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

8.2 Для каждого результата обучения по дисциплине определяются показатели и критерии оценивания сформированности компетенций на различных этапах их формирования, шкалы и процедуры оценивания.

ОМ представляются отдельным комплектом и **входят в состав рабочей программы дисциплины.**

Оценочные материалы формируются в соответствии с П ВГУИТ «Положение об оценочных материалах».

Документ составлен в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 20.03.01 – ТЕХНОСФЕРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

**ПРИЛОЖЕНИЕ**  
**к рабочей программе**

**1. Организационно-методические данные дисциплины для очно-заочной или заочной форм обучения**

**1.1 Объемы различных форм учебной работы и виды контроля в соответствии с учебным планом**

Виды учебной работы	Всего часов	Семестр 9
	акад.	акад.
Общая трудоемкость дисциплины (модуля)	<b>144</b>	<b>144</b>
<b>Контактная работа, в т.ч. аудиторные занятия:</b>	<b>15,6</b>	<b>15,6</b>
Лекции	4	4
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	-	-
Практические занятия (ПЗ)	4	4
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	4	4
Лабораторные работы (ЛБ)	4	4
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	4	4
Консультации текущие	0,6	0,6
Проведение консультаций перед экзаменом	2,0	2,0
Виды аттестации (экзамен)	0,2	0,2
Рецензирование контрольной работы	0,8	0,8
<b>Самостоятельная работа:</b>	<b>121,6</b>	<b>121,6</b>
Проработка материалов по конспекту лекций	2	2
Проработка материалов по учебникам, учебным пособиям	106,4	106,4
Подготовка к лабораторным и практическим занятиям	4	4
Контрольная работа	9,2	9,2
<b>Подготовка к экзамену (контроль)</b>	<b>6,8</b>	<b>6,8</b>

**АННОТАЦИЯ**  
**К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ**  
**ДИСЦИПЛИНЫ**  
**«ПРОМЫШЛЕННАЯ ЭКОЛОГИЯ»**  
(наименование дисциплины)

Процесс освоения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций:

ОК-13 - владение письменной и устной речью на русском языке, способностью использовать профессионально-ориентированную ретиорику, владением методами создания понятных текстов, способностью осуществлять социальное взаимодействие на одном из иностранных языков

ПК-9 - готовностью использовать знания по организации охраны труда, охраны окружающей среды и безопасности в чрезвычайных ситуациях на объектах экономики;

ПК-12 - способностью применять действующие нормативные правовые акты для решения задач обеспечения безопасности объектов защиты;

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

-знать профессиональную терминологию в сфере экологизации промышленных производств, современные технологии по организации охраны окружающей среды, включая технологии по защите атмосферы, гидросферы, литосферы от вредного воздействия промышленных предприятий, действующие нормативно-правовые акты в области защиты окружающей среды от вредного воздействия промышленных предприятий,

-уметь использовать профессионально-ориентированную ретиорику, подбирать оптимальную технологию для защиты ОС от промышленных выбросов, сбросов, утилизации отходов конкретных промышленных предприятий, применять действующие нормативно-правовые акты для оценки степени воздействия промышленного предприятия на ОС,

-владеть навыками выступления с докладами и презентациями в профессиональной сфере, включающей экологизацию производств, навыками разработки программ производственного экологического контроля и технологических схем для защиты ОС от промышленных выбросов, сбросов, утилизации отходов, навыками оценки степени воздействия промышленного предприятия на ОС на основе действующих нормативно-правовых актов.

Содержание разделов дисциплины: Предприятия АПК как источники НВОС. Влияние предприятий молочной, мясоперерабатывающей, свеклосахарной, масложировой промышленности на ОС. Влияние предприятий химической промышленности на окружающую среду. НВОС производства минеральных удобрений, синтетического каучука, металлургического производства. Категорирование предприятий по степени НВОС. Цели и задачи ПЭК. Нормативные документы, регламентирующие ПЭК. Организация ПЭК на предприятии. Разработка программы ПЭК. Виды ПЭК. Документарный ПЭК. Инспекционный ПЭК. Аналитический ПЭК. Отчетность по ПЭК. Классификация источников загрязнения атмосферы. Нормативы качества воздуха. Методы очистки промышленных выбросов от пылей и от газообразных вредных веществ. Классификация сточных вод. Нормативы качества воды. Методы очистки сточных вод от твердых примесей, от растворенных веществ и микроорганизмов. Классификация твердых отходов. Классы опасности отходов. Методы обращения с отходами. Нормативно-правовая база обращения с отходами. Рекуперативная и деструктивная переработка отходов.

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ  
ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

по дисциплине

**Промышленная экология**

## 1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции (результат освоения)	В результате изучения учебной дисциплины обучающийся должен:		
			знать	уметь	владеть
1	ОК-13	владение письменной и устной речью на русском языке, способностью использовать профессионально-ориентированную риторику, владением методами создания понятных текстов, способностью осуществлять социальное взаимодействие на одном из иностранных языков	Профессиональную терминологию в сфере экологизации промышленных производств	Использовать профессионально-ориентированную риторику	Навыками выступления с докладами и презентациями в профессиональной сфере, включающей экологизацию производств
2	ПК-9	готовностью использовать знания по организации охраны труда, охраны окружающей среды и безопасности в чрезвычайных ситуациях на объектах экономики	Современные технологии по организации охраны окружающей среды, включая технологии по защите атмосферы, гидросферы, литосферы от вредного воздействия промышленных предприятий	Подбирать оптимальную технологию для защиты ОС от промышленных выбросов, сбросов, утилизации отходов конкретных промышленных предприятий	Навыками разработки программ производственного экологического контроля и технологических схем для защиты ОС от промышленных выбросов, сбросов, утилизации отходов
3	ПК-12	способностью применять действующие нормативные правовые акты для решения задач обеспечения безопасности объектов защиты	Действующие нормативно-правовые акты в области защиты окружающей среды от вредного воздействия промышленных предприятий	Применять действующие нормативно-правовые акты для оценки степени воздействия промышленного предприятия на ОС	Навыками оценки степени воздействия промышленного предприятия на ОС на основе действующих нормативно-правовых актов

## 2 Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине

№ п/п	Разделы дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или ее части)	Оценочные средства		Технология/процедура оценивания (способ контроля)
			наименование	№№ заданий	
1	Влияние промышленных предприятий ЦЧР на окружающую среду	ОК-13	<i>Банк тестовых заданий</i>	1-15	Бланочное или компьютерное тестирование
			<i>Собеседование – экзамен</i>	1-10	Проверка преподавателем
2	Производственный экологический контроль (ПЭК)	ПК-12	<i>Банк тестовых заданий</i>	16-30	Бланочное или компьютерное тестирование
			<i>Собеседование – экзамен</i>	11-30	Проверка преподавателем
			<i>Кейс-задачи</i>	1-4	Проверка преподавателем
3	Снижение негативного воздействия промышленных предприятий на окружающую среду	ПК-9	<i>Банк тестовых заданий</i>	31-45	Бланочное или компьютерное тестирование
			<i>Собеседование – защита лабораторных работ</i>	1-16	Проверка преподавателем
			<i>Собеседование – экзамен</i>	31-50	Проверка преподавателем
			<i>РГР</i>	1-20	Проверка преподавателем

Процентная шкала **0-100 %**; отметка в системе **«неудовлетворительно, удовлетворительно, хорошо, отлично»**

0-59,99% - неудовлетворительно;

60-74,99% - удовлетворительно;

75- 84,99% -хорошо;

85-100% - отлично.

### 3 Оценочные средства для промежуточной аттестации

**Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

Аттестация обучающегося по дисциплине проводится в форме тестирования, решения кейс-задач, выполнения расчетно-графической работы, защиты лабораторных работ, и предусматривает возможность последующего собеседования (экзамена).

Каждый вариант теста включает 45 контрольных заданий, направленных на проверку знаний. Для проверки умений предусмотрено 4 кейс-задачи. Расчетно-графическая работа включает 20 вариантов заданий, направленных на формирование умений и владений. После выполнения лабораторных работ, направленных на формирование умений, обучающиеся защищают их по вопросам, общее количество которых 16. Экзамен в форме собеседования включает 50 вопросов, направленных на проверку знаний.

#### 3.1 Тесты (тестовые задания)

ОК-13 владение письменной и устной речью на русском языке, способностью использовать профессионально-ориентированную риторику, владением методами создания понятных текстов, способностью осуществлять социальное взаимодействие на одном из иностранных языков

Номер вопроса	Тестовый вопрос
1.	Для масложировой промышленности характерно: а) отсутствие сточных вод б) образование азотсодержащих газовых выбросов в) образование отработанных адсорбентов, загрязненных легкоокисляемыми примесями г) содержание в стоках металлов переменной валентности
2.	Для предприятий молочной промышленности характерно: а) образование взрывоопасных стоков б) образование азотсодержащих газовых выбросов в) образование отработанных адсорбентов, загрязненных легкоокисляемыми примесями г) высокие показатели ХПК сточных вод
3.	НВОС производства минеральных удобрений в основном связано с: а) образованием большого количества азотсодержащих выбросов б) образованием большого количества стиролсодержащих выбросов в) образованием большого количества серосодержащих выбросов г) минимальное количество выбросов
4.	НВОС производства синтетического каучука в основном связано с: а) образованием большого количества азотсодержащих выбросов б) образованием большого количества стиролсодержащих выбросов в) образованием большого количества серосодержащих выбросов г) минимальное количество выбросов
5.	При производстве сухого молока и молочных продуктов источниками выделения выбросов являются: а) отделения промывки молочной продукции б) выпарное оборудование в) сушильное оборудование. г) упаковочные агрегаты
6.	Основными источниками образования высококонцентрированных стоков на предприятиях по производству молочных продуктов являются а) отделения промывки молочной продукции б) выпарное и сушильное оборудование в) отделения мойки оборудования, автоцистерн, тары и посуды г) упаковочные агрегаты
7.	Основными источниками образования высококонцентрированных стоков на мясоперерабатывающих предприятиях являются а) отделения убоя скота (птицы) б) отделения промывки туш после разделки в) оборудование для копчения г) агрегаты для помола мясокостной муки
8.	К технической продукции, вырабатываемой из непищевых отходов на мясоперерабатывающих предприятиях, следует отнести а) каныгу б) мясокостную муку

	c) черный технический альбумин d) технический жир
9.	ряд последовательных технологических процессов обработки масел с целью удаления из них примесей и тех сопутствующих веществ, которые снижают их качество и технологические свойства- это a) рафинация b) ректификация c) дезодорация d) адсорбция
10.	Побочный продукт масложировой промышленности, который представляют собой водную эмульсию от желтого до светло-коричневого цвета со специфическим запахом, включающую омыленные свободные жирные кислоты, нейтральный жир и нежировые вещества – это a) соапсток b) фосфатидный концентрат c) жмых d) отработанный сорбент
11.	Исходное сырье для производства азотных удобрений (к которым относится аммиачная селитра, карбамид, сернистый аммоний и др.) - это a) аммиак b) природные фосфориты c) природные месторождения калийных солей d) природный газ
12.	Сырье для производства фосфорных удобрений - a) аммиак b) природные фосфориты c) природные месторождения калийных солей d) природный газ
13.	Сырье для производства калийных удобрений – a) аммиак b) природные фосфориты c) природные месторождения калийных солей d) природный газ
14.	Наиболее распространенным и рациональным способом переработки металлургических шлаков является a) грануляция b) пиролиз c) компостирование d) флотация
15.	Безводная технология охлаждения шлака позволяет снизить образующиеся при охлаждении выбросы сероводорода: a) более чем в 8 раз b) более чем в 2 раза c) более чем в 20 раз

ПК-9 готовностью использовать знания по организации охраны труда, охраны окружающей среды и безопасности в чрезвычайных ситуациях на объектах экономики

Номер вопроса	Тестовый вопрос
16.	технологический агрегат (установка, устройство, аппарат, поточная линия и т. д.) или другой объект (например, горящий породный отвал), выделяющий в процессе эксплуатации вредные вещества – это a) источник выделения b) источник выбросов c) аспирационный агрегат d) вытяжка
17.	техническая система или устройство (труба, различные вентиляционные устройства), посредством которых организуется выброс вредных веществ в окружающее предприятие пространство – это a) источник выделения b) источник выбросов c) аспирационный агрегат d) вытяжка
18.	по способу организации выделяют ИЗА a) горячие и холодные b) стационарные и передвижные c) организованные и неорганизованные d) низкие и высокие
19.	К общим недостаткам мокрых аппаратов следует отнести: a) низкая эффективность очистки b) необходимость обработки шламов с отстаиванием из них уловленной пыли c) образование воздушных выбросов d) возможность зарастания систем трудноудаляемыми отложениями
20.	Наиболее широко в промышленности используются адсорбенты: a) активированные угли, b) металлургические шлаки c) силикагели d) фосогипс

	е) цеолиты
21.	<p>Сточные воды классифицируют на следующие категории:</p> <p>а) бытовые, производственные, ливневые</p> <p>б) горячие, холодные, непостоянной температуры</p> <p>с) перерабатываемы, неперерабатываемые, частично перерабатываемые</p>
22.	<p>Слипание частиц коллоидной системы при их столкновениях в процессе теплового движения, перемешивания или направленного перемещения во внешнем силовом поле - это</p> <p>а) коагуляция</p> <p>б) флотация</p> <p>с) электроосаждение</p> <p>д) абсорбция</p>
23.	<p>Процесс поглощения отходящих газов жидкостью - это</p> <p>а) абсорбция</p> <p>б) адсорбция</p> <p>с) осаждение</p> <p>д) окисление</p>
24.	<p>Процесс отсортировки и переработки отходов производства и потребления, представляющих собой вторичные материальные ресурсы, с их повторным вовлечением в производственный цикл - это</p> <p>а) рекуперация отходов</p> <p>б) сепарация отходов</p> <p>с) обогащение отходов</p> <p>д) деструкция отходов</p>
25.	<p>К термическим методам переработки твердых отходов относят:</p> <p>а) пиролиз</p> <p>б) сжигание</p> <p>с) захоронение</p> <p>д) компостирование</p>
26.	<p>термокаталитическое окисление газовых выбросов осуществляют при температуре :</p> <p>а) 600 – 1200 °С</p> <p>б) 400 – 800 °С</p> <p>с) 250 – 400 °С</p> <p>д) 25 - 50 °С</p>
27.	<p>В РФ действуют правила водоотведения для промышленных предприятий, согласно которым не допускается сброс в централизованные системы водоотведения сточных вод, не соответствующих установленным критериям:</p> <p>а) Постановление Правительства РФ №122</p> <p>б) Постановление Правительства РФ №1529</p> <p>с) Постановление Правительства РФ №644</p> <p>д) Постановление Правительства РФ №666</p>
28.	<p>Процесс молекулярного прилипания частиц флотируемого материала к поверхности раздела двух фаз, обычно газа (чаще воздуха) и воды, обусловленный избытком свободной энергии поверхностных пограничных слоев, а также поверхностными явлениями смачивания – это ... (впишите слово)</p>
29.	<p>непрерывный процесс молекулярного разделения растворов путем их фильтрования под давлением через полупроницаемые мембраны, задерживающие полностью или частично молекулы растворенного вещества –</p> <p>а) обратный осмос</p> <p>б) ректификация</p> <p>с) отгонка</p> <p>д) ионообмен</p>
30.	<p>процесс разделения твердых материалов на классы по крупности- ... (впишите слово)</p>

ПК-12 способностью применять действующие нормативные правовые акты для решения задач обеспечения безопасности объектов защиты

Номер вопроса	Тестовый вопрос
31.	<p>Согласно п.2 ст. 67 Закона № 7-ФЗ обязаны разрабатывать и утверждать программу ПЭК и вести ПЭК в соответствии с установленными требованиями юридические лица и ИП, которые осуществляют хозяйственную и (или) иную деятельность на объектах .....</p> <p>1. I, II и III категории</p> <p>2. I и II категории</p> <p>3. I - IV категории</p> <p>4. III-IV категории</p>
32.	<p>Если осуществление ПЭК собственными силами невозможно или нецелесообразно, допускается</p> <p>1. привлекать специализированные организации</p> <p>2. не разрабатывать программу ПЭК</p> <p>3. выполнять ПЭК частично</p>
33.	<p>Лаборатории, осуществляющие ПЭАК и ПЭМ, должны иметь</p> <p>1. аккредитацию на проведение необходимых измерений.</p> <p>2. специалистов с высшим образованием</p> <p>3. утвержденные методики проведения аналитических исследований</p>
34.	<p>Отчет об организации и о результатах осуществления ПЭК представляется в федеральные или региональные органы государственной власти, осуществляющие функции по надзору в сфере</p>

	<p>природопользования:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ежегодно до 25 марта</li> <li>2. ежемесячно до 10 числа каждого месяца</li> <li>3. 1 раз в 3 года</li> </ol>
35.	<p>Документарный ПЭК включает:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. контроль за своевременным оформлением экологической документации</li> <li>2. контроль за своевременным представлением экологической отчетности</li> <li>3. контроль за своевременным осмотром природоохранного оборудования</li> <li>4. контроль за своевременным отбором проб сточных вод и газовых выбросов</li> </ol>
36.	<p>В соответствии с ФЗ «Об отходах производства и потребления» под термином «накопление отходов» понимается</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. складирование на срок не более 11 месяцев</li> <li>2. складирование на срок не менее 24 месяцев</li> <li>3. хранение сроком не более 13 месяцев</li> <li>4. хранение сроком не менее 3-х месяцев</li> </ol>
37.	<p>Проверить состояние территории, зданий, строений, сооружений, оборудования предприятия на предмет исполнения обязательных требований в области охраны окружающей среды - это цель</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>a) инспекционного ПЭК</li> <li>b) аналитического ПЭК</li> <li>c) документарного ПЭК</li> <li>d) инструментального ПЭАК</li> </ol>
38.	<p>Требования к содержанию программы ПЭК, порядку и срокам представления отчета об организации и о результатах осуществления ПЭК установлены</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>a) приказом Минприроды России от 28.02.2018 № 74</li> <li>b) приказом Минприроды России от 14.06.2018 № 261</li> <li>c) ст. 67 Закона № 7-ФЗ.</li> </ol>
39.	<p>Общие требования к порядку организации и осуществления ПЭК установлены в</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>a) приказом Минприроды России от 28.02.2018 № 74</li> <li>b) приказом Минприроды России от 14.06.2018 № 261</li> <li>c) ст. 67 Закона № 7-ФЗ.</li> </ol>
40.	<p>Форма отчета о результатах ПЭК утверждена</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>a) приказом Минприроды России от 28.02.2018 № 74</li> <li>b) приказом Минприроды России от 14.06.2018 № 261</li> <li>c) ст. 67 Закона № 7-ФЗ.</li> </ol>
41.	<p>В определенных случаях ПЭК может включать в себя:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>a) ПЭК за охраной объектов животного мира и среды их обитания</li> <li>b) ПЭК за охраной лесов и иной растительности</li> <li>c) ПЭК за охраной недр</li> <li>d) ПЭК за охраной населения</li> </ol>
42.	<p>Седьмой пункт Программы ПЭК содержит</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>a) сведения об инвентаризации выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух и их источников;</li> <li>b) сведения о подразделениях и (или) должностных лицах, отвечающих за осуществление ПЭК;</li> <li>c) сведения о собственных и (или) привлекаемых испытательных лабораториях (центрах),</li> <li>d) сведения о периодичности и методах осуществления ПЭК, местах отбора проб и методиках (методах) измерений.</li> </ol>
43.	<p>В План-график контроля не включаются ИЗАВ, выброс от которых по результатам рассеивания не превышает ____ загрязняющих веществ на границе предприятия.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>a) 0,01 ПДКм.р.</li> <li>b) 0,1 ПДКм.р.</li> <li>c) 0,5 ПДКм.р.</li> <li>d) 1,0 ПДКм.р.</li> </ol>
44.	<p>ПЭК в области обращения с отходами проводится при наличии у природопользователя</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>a) площадок накопления коммунальных отходов</li> <li>b) штата сотрудников свыше 100 чел.</li> <li>c) собственных объектов размещения отходов (на правах собственности, в аренде и др.)</li> <li>d) проекта нормативов образования отходов</li> </ol>
45.	<p>Если территория предприятия расположена в водоохраной зоне или прибрежной защитной полосе водного объекта, то при осмотре территории проверяется соблюдение ограничений при использовании таких территорий, установленных</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>a) ст. 65 Водного кодекса РФ</li> <li>b) ст. 65 Лесного кодекса РФ</li> <li>c) приказом Минприроды России от 28.02.2018 № 74</li> <li>d) приказом Минприроды России от 14.06.2018 № 261</li> </ol>

Критерии и шкалы оценки:

Процентная шкала **0-100 %**; отметка в системе

**«неудовлетворительно, удовлетворительно, хорошо, отлично»**

0-59,99% - неудовлетворительно;

60-74,99% - удовлетворительно;

75- 84,99% -хорошо;

85-100% - отлично.

### 3.2 Кейс-задачи

ПК-12 способностью применять действующие нормативные правовые акты для решения задач обеспечения безопасности объектов защиты

1. Провести расчет максимальной приземной разовой концентрации ЗВ,  $C_m$ , мг/м<sup>3</sup>, при выбросе газозвушной смеси (ГВС) из одиночного точечного нагретого ИЗАВ с круглым устьем, если коэффициент, зависящий от температурной стратификации атмосферы = 180, масса ЗВ = 0,5 г/с, коэффициент, учитывающий скорость оседания ЗВ в атмосферном воздухе = 1, коэффициенты, учитывающие условия выброса = 0,5 и 1, коэффициент, учитывающий влияние рельефа местности = 1, высота источника выброса = 20 м, расход ГВС = 2,0 м<sup>3</sup>/с, разность температур выброса и воздуха = 50 °С.

$$C_m = \frac{A \cdot M \cdot F \cdot m \cdot n \cdot \eta}{H^2 \cdot \sqrt[3]{V_1 \cdot \Delta T}},$$

Формула расчета:

2. Провести расчет высоты дымовой трубы, если коэффициент, зависящий от температурной стратификации атмосферы = 180, масса ЗВ = 1,5 г/с, коэффициент, учитывающий скорость оседания ЗВ в атмосферном воздухе = 2,5, коэффициенты, учитывающие условия выброса = 0,4 и 1,2, коэффициент, учитывающий влияние рельефа местности = 1, расход ГВС = 4,0 м<sup>3</sup>/с, разность температур выброса и воздуха = 30 °С, ПДК<sub>м.р.</sub> = 1,0 мг/м<sup>3</sup>, Сф = 0,1 мг/м<sup>3</sup>.

$$H_{\min} = \sqrt{\frac{A \cdot M \cdot F \cdot m \cdot n \cdot \eta}{(ПДК_{м.р.} - c_{\phi}) \cdot \sqrt[3]{V_1 \cdot \Delta T}}}.$$

Формула расчета:

3. Провести расчет нормативно допустимого сброса сточных вод в реку, если расход воды в реке (водотока) в месте сброса сточных вод = 50 м<sup>3</sup>/с; объемный расход сточной воды = 0,5 м<sup>3</sup>/с; концентрация загрязняющего вещества в стоке = 2,5 мг/дм<sup>3</sup>, фоновая концентрация загрязняющих веществ в водоеме = 0,5 мг/дм<sup>3</sup>, коэффициент смешения сточных вод с водой водоема = 0,9.

$$C_p = \frac{C_{cm} \cdot q + C_{\phi} \cdot \gamma \cdot Q}{\gamma \cdot Q + q}$$

Формула расчета:

4. Провести расчет необходимой степени (эффективности) очистки сточных вод, если концентрация загрязняющего вещества в стоке = 5,5 мг/дм<sup>3</sup>, а максимально допустимая концентрация загрязнителя в стоке = 0,75 мг/дм<sup>3</sup>

$$\mathcal{E}_{необ} = \frac{C - C_{НДС}}{C} \cdot 100\%.$$

Формула расчета:

Критерии и шкалы оценки:

- **оценка «зачтено»** выставляется студенту, если он правильно решил задачу
- **оценка «не зачтено»**, выставляется студенту, если он неправильно решил задачу

### 3.3 Расчетно-графическая работа

ПК-9 готовностью использовать знания по организации охраны труда, охраны окружающей среды и безопасности в чрезвычайных ситуациях на объектах экономики

Расчетно-графическая работа выполняется по методическим указаниям «Промышленная экология: методические указания для самостоятельной работы обучающихся ВГУИТ»; Сост. Студеникина Л.Н.– Воронеж: ВГУИТ, 2021. 26 с.

Определить категорию НВОС и разработать программу ПЭК для промышленного предприятия. Разработать схему минимизации НВОС заданного предприятия, включая систему очистки воздушных выбросов, систему очистки сточных вод, систему переработки отходов.

№	Вид деятельности предприятия	Производственная мощность
1.	обеспечение электрической энергией и паром при потреблении газообразного топлива	300 МВт
2.	производство огнеупорных керамических изделий	500 тыс. шт/ год
3.	производство гашеной извести при наличии печей	20 т/сут
4.	сбор и обработка сточных вод централизованных систем водоотведения	10 тыс.м <sup>3</sup> /сут
5.	производство картона	5 т/сут
6.	производство мясопродуктов	25 т/сут
7.	производство растительных масел	50 т/сут
8.	производство продуктов из фруктов и овощей	100 т/сут
9.	производство молочной продукции	50 т/сут
10.	разведение сельскохозяйственной птицы	20 тыс. мест
11.	выращивание и разведение свиней	1000 мест
12.	захоронение отходов производства и потребления IV и V классов опасности, включая твердые коммунальные отходы	15 тыс.т/год
13.	производство изделий из бетона для использования в строительстве	1 млн. шт./ год
14.	производство минеральных волокон	25 т/сут
15.	производство текстильных изделий с использованием оборудования для промывки, отбеливания, мерсеризации, окрашивания текстильных волокон	5 т/сут
16.	производство кожи и изделий из кожи с использованием оборудования для дубления, крашения, выделки шкур и кож	10 т/сут
17.	литейное производство черных металлов	15 т/сут
18.	производство цементного клинкера во вращающихся печах	350 т/сут
19.	поверхностная обработка металлов с использованием электролитических процессов	объем ванн 21 м <sup>3</sup>
20.	обработка поверхностей с использованием органических растворителей	100 т/год

Если обучающийся правильно выполнил РГР и оформил в соответствии с требованиями, то он получает отметку «зачтено», если РГР выполнена неправильно, то ставится отметка «не зачтено».

### 3.4 Вопросы к собеседованию (опросы при защите лабораторных работ)

ПК-9 готовностью использовать знания по организации охраны труда, охраны окружающей среды и безопасности в чрезвычайных ситуациях на объектах экономики

№	Разделы дисциплины	Вопрос
1	Производственный экологический контроль (ПЭК)	1. Основные показатели сточных вод.
		2. Определение органолептических показателей воды.
		3. Достоинства/недостатки экспресс-методов оценки.
		4. Основные цели ПЭК.
		5. Активный ил (АИ) – определение, назначение, свойства.
		6. Показатели качества АИ (гидрохимические (ГХ) и гидробиологические (ГБ)), их оптимальные значения.
		7. Методы определения ГХ и ГБ показателей АИ.
		8. Причины ухудшения ГХ и ГБ показателей АИ.
2	Снижение негативного воздействия промышленных предприятий на окружающую среду	9. Принцип коагуляционной очистки сточных вод
		10. Отличие коагуляции от флокуляции.
		11. Применяемые коагулянты и флокулянты.
		12. Вторичное загрязнение сточных вод реагентами
		13. ХПК, БПК. Методы определения.
		14. Нормативы показателей ХПК, БПК в сбрасываемых водах.
		15. Последствия повышения показателя ХПК в водоемах.
		16. Методы очистки сточных вод от растворенных органических соединений.

Критерии и шкалы оценки:

- оценка «зачтено» выставляется студенту, если он активно участвует в собеседовании и обсуждении, подготовил аргументы в пользу решения, предложил альтернативы, выслушивал мнения других;

- оценка «не зачтено», если студент выполнял роль наблюдателя, не внес вклада в собеседование и обсуждение.

### 3.5 Вопросы к собеседованию (экзамен)

ОК-13 владение письменной и устной речью на русском языке, способностью использовать профессионально-ориентированную риторику, владением методами создания понятных текстов, способностью осуществлять социальное взаимодействие на одном из иностранных языков

1. Промышленная экология как наука: определение, задачи.
2. Рациональное природопользование и устойчивое развитие – понятие.
3. Влияние молокоперерабатывающих предприятий на окружающую среду.
4. Влияние мясо- и птицеперерабатывающих предприятий на окружающую среду.
5. Влияние масложировых производств на окружающую среду.
6. Влияние свеклосахарных производств на окружающую среду.
7. Влияние производства минеральных удобрений на окружающую среду.
8. Экологические аспекты при производстве эмульсионных каучуков и латексов.
9. Состояние проблемы охраны окружающей среды в производстве растворных каучуков и термоэластопластов.
10. Влияние металлургического производства на окружающую среду.

ПК-12 способностью применять действующие нормативные правовые акты для решения задач обеспечения безопасности объектов защиты

11. НВОС: определение, виды.
12. Категорирование объектов НВОС.
13. ПЭК: определение, цели и задачи.
14. Нормативные документы, регламентирующие ПЭК.
15. Организация ПЭК на предприятии.
16. Структура программы ПЭК.
17. Виды ПЭК.
18. Документарный ПЭК: цели и задачи.
19. Основные экологические документы предприятия.
20. Инспекционный ПЭК: цели и задачи.
21. Ситуационные карты предприятий.
22. Обращение с отходами на предприятии.
23. Правила накопления опасных отходов.
24. Аналитический ПЭК (ПЭАК): цели и задачи.
25. Требования, предъявляемые к лабораториям ПЭАК.
26. Планы-графики ПЭАК.
27. Критические концентрации ЗВ в объектах ОС.
28. Отчетность по ПЭК.
29. Государственный надзор в контексте ПЭК.
30. Ответственность за несоблюдение экологического законодательства.

ПК-9 готовностью использовать знания по организации охраны труда, охраны окружающей среды и безопасности в чрезвычайных ситуациях на объектах экономики

31. Классификация источников загрязнения атмосферы.
32. Нормативы качества воздуха. ПДК. НДВ.
33. Методы очистки промышленных выбросов от пылей (гравитационные, инерционные, электроосаждение, фильтрование и пр)
34. Методы очистки промышленных выбросов от газообразных вредных веществ (абсорбция, адсорбция, каталитическое окисление и пр.).
35. Классификация сточных вод.
36. Характеристика бытовых, ливневых и производственных стоков. НДС.
37. Нормативы качества воды. Санитарно-гигиенические показатели.
38. Классификация водоемов в системе нормирования.
39. Методы очистки сточных вод от твердых примесей (механическая очистка)
40. Методы очистки сточных вод от растворенных веществ (химические, физико-химические, биологические)
41. Методы очистки сточных вод от микроорганизмов (обеззараживание)
42. Классификация твердых отходов. Классы опасности отходов.
43. Методы обращения с отходами.
44. Нормативно-правовая база обращения с отходами.
45. Рекуперативная переработка отходов.

46. Деструктивная переработка отходов.
47. Вторичное сырье. Методы переработки.
48. Полигоны ТБО: характеристика, основные проблемы эксплуатации и рекультивации.
49. Компостирование органических отходов.
50. Термическая утилизация отходов: сжигание, пиролиз.

Критерии и шкалы оценки:

Обучающийся правильно ответил на вопросы, допустил не более 1 ошибки	Отлично
Обучающийся ответил правильно на большинство вопросов, допустил не более 2 ошибок	Хорошо
Обучающийся допустил более 2 ошибок, но в целом дал ответ на поставленные вопросы	Удовлетворительно
Обучающийся не ответил на поставленные вопросы	Неудовлетворительно

#### 4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Процедуры оценивания в ходе изучения дисциплины знаний, умений и навыков, характеризующих этапы формирования компетенций, регламентируются положениями:

- П ВГУИТ 2.4.03 Положение о курсовых экзаменах и зачетах;
- П ВГУИТ 4.1.02 Положение о рейтинговой оценке текущей успеваемости.

Для оценки знаний, умений, навыков обучающихся по дисциплине применяется рейтинговая система. Итоговая оценка по дисциплине определяется на основании определения среднеарифметического значения баллов по каждому заданию.

#### Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования

Результаты обучения по этапам формирования компетенций	Предмет оценки	Показатель оценивания	Критерии оценивания сформированности компетенций	Шкала оценивания	
				Академическая оценка или баллы	Уровень освоения компетенции
ОК-13- владение письменной и устной речью на русском языке, способностью использовать профессионально-ориентированную риторичку, владением методами создания понятных текстов, способностью осуществлять социальное взаимодействие на одном из иностранных языков					
Знать: Профессиональную терминологию в сфере экологизации промышленных производств Уметь: Использовать профессионально-ориентированную риторичку Владеть: Навыками выступления с докладами и презентациями в профессиональной сфере, включающей экологизацию производств	Тест	знание	Количество правильных ответов менее 90-100 %	Отлично	Освоена (повышенный)
			Количество правильных ответов 75-89 %	Хорошо	Освоена (повышенный)
			Количество правильных ответов 60-74,9 %	Удовлетворительно	Освоена (базовый)
			Количество правильных ответов менее 60 %	Неудовлетворительно	Не освоена
	Собеседование (экзамен)	знание	Обучающийся правильно ответил на вопросы, допустил не более 1 ошибки	Отлично	Освоена (повышенный)
			Обучающийся ответил правильно на большинство вопросов, допустил не более 2 ошибок	Хорошо	Освоена (повышенный)
			Обучающийся допустил более 2 ошибок, но в целом дал ответ на поставленные вопросы	Удовлетворительно	Освоена (базовый)
			Обучающийся не ответил на поставленные вопросы	Неудовлетворительно	Не освоена
ПК-9 - готовностью использовать знания по организации охраны труда, охраны окружающей среды и безопасности в чрезвычайных ситуациях на объектах экономики					
Знать: Современные технологии по организации охраны окружающей среды, включая технологии по защите атмосферы, гидросферы, литосферы от	Тест	знание	Количество правильных ответов менее 90-100 %	Отлично	Освоена (повышенный)
			Количество правильных ответов 75-89 %	Хорошо	Освоена (повышенный)
			Количество правильных ответов 60-74,9 %	Удовлетворительно	Освоена (базовый)

вредного воздействия промышленных предприятий	Собеседование (экзамен)	знание	Количество правильных ответов менее 60 %	Неудовлетворительно	Не освоена
			Обучающийся правильно ответил на вопросы, допустил не более 1 ошибки	Отлично	Освоена (повышенный)
			Обучающийся ответил правильно на большинство вопросов, допустил не более 2 ошибок	Хорошо	Освоена (повышенный)
			Обучающийся допустил более 2 ошибок, но в целом дал ответ на поставленные вопросы	Удовлетворительно	Освоена (базовый)
			Обучающийся не ответил на поставленные вопросы	Неудовлетворительно	Не освоена
<b>Уметь</b> Подбирать оптимальную технологию для защиты ОС от промышленных выбросов, сбросов, утилизации отходов конкретных промышленных предприятий	Собеседование (защита лабораторной работы)	умение	Обучающийся активно участвовал в выполнении работы, получил и обработал результаты эксперимента, проанализировал их, допустил не более 3 ошибок в ответах на вопросы при защите лабораторной работы	Зачтено	Освоена (повышенный)
			Обучающийся выполнял роль наблюдателя при выполнении работы, не внес вклада в обработку результатов эксперимента, не защитил лабораторную работу	Не зачтено	Не освоена
Владеть: Навыками разработки программ производственного экологического контроля и технологических схем для защиты ОС от промышленных выбросов, сбросов, утилизации отходов	РГР	владение	Обучающийся правильно и в срок выполнил расчетно-практическую работу, оформил в соответствии с предъявляемыми требованиями	Зачтено	Освоена (повышенный)
			Обучающийся неправильно выполнил расчетно-практическую работу	Не зачтено	Не освоена
ПК-12 способностью применять действующие нормативные правовые акты для решения задач обеспечения безопасности объектов защиты					
<b>Знать</b> действующие нормативно-правовые акты в области защиты окружающей среды от вредного воздействия промышленных предприятий	Тест	знание	Количество правильных ответов менее 90-100 %	Отлично	Освоена (повышенный)
			Количество правильных ответов 75-89 %	Хорошо	Освоена (повышенный)
			Количество правильных ответов 60-74,9 %	Удовлетворительно	Освоена (базовый)
			Количество правильных ответов менее 60 %	Неудовлетворительно	Не освоена
	Собеседование (экзамен)	знание	Обучающийся правильно ответил на вопросы, допустил не более 1 ошибки	Отлично	Освоена (повышенный)
			Обучающийся ответил правильно	Хорошо	Освоена (повышенный)

			на большинство вопросов, допустил не более 2 ошибок		
			Обучающийся допустил более 2 ошибок, но в целом дал ответ на поставленные вопросы	Удовлетворительно	Освоена (базовый)
			Обучающийся не ответил на поставленные вопросы	Неудовлетворительно	Не освоена
<b>Уметь</b> Применять действующие нормативно-правовые акты для оценки степени воздействия промышленного предприятия на ОС <b>Владеть</b> навыками оценки степени воздействия промышленного предприятия на окружающую среду на основе действующих нормативно-правовых актов	Кейс-задача	умение	Обучающийся правильно решил задачу	Зачтено	Освоена (повышенный)
			Обучающийся неправильно решил задачу	Не зачтено	Не освоена