

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

**УТВЕРЖДАЮ**

И. о. проректора по учебной работе

\_\_\_\_\_ Василенко В.Н.  
(подпись) (Ф.И.О.)

"\_30\_" \_\_\_\_\_05\_\_\_\_\_2024 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
ЭКОЛОГИЯ**

Направление подготовки  
**15.03.03 Прикладная механика**

Направленность (профиль) подготовки  
**Компьютерные и цифровые технологии в машиностроении**

Квалификация выпускника  
**Бакалавр**

**Воронеж**

## 1. Цели и задачи дисциплины

Целью освоения дисциплины является формирование компетенций обучающегося в области профессиональной деятельности и сфере профессиональной деятельности:

28 Производство машин и оборудования (в сфере повышения надежности и долговечности работы деталей, узлов и механизмов);

40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сферах: обеспечения необходимой динамики, прочности, устойчивости, рациональной оптимизации, долговечности, ресурса, живучести, надежности и безопасности машин, конструкций, композитных структур, сооружений, установок, агрегатов, оборудования, приборов и аппаратуры и их элементов; расчетно-экспериментальных работ с элементами научных исследований в области прикладной механики; разработки и проектирования новой техники и технологий).

Дисциплина направлена на решение задач профессиональной деятельности следующих типов:

- проектно-конструкторский;
- научно-исследовательский;
- производственно-технологический.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 15.03.03 Прикладная механика.

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

№ п/п	Код компетенции	Формулировка компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	ОПК-3	Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических, социальных ограничений	ИД2 <sub>ОПК-3</sub> – Осуществляет профессиональную деятельность с учетом экологических ограничений
2	ОПК-7	Способен применять современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении	ИД2 <sub>ОПК-7</sub> – Применяет современные экологичные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении
3	ОПК-10	Способен контролировать и обеспечивать производственную и экологическую безопасность на рабочих местах	ИД2 <sub>ОПК-10</sub> – Применяет методы контроля и обеспечения экологической безопасности на рабочих местах

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (показатели оценивания)
ИД2 <sub>ОПК-3</sub> – Осуществляет профессиональную деятельность с учетом экологических ограничений	Знает: основные законы экологии; глобальные и локальные проблемы окружающей среды
	Умеет: давать оценку своим действиям по отношению к окружающей среде
	Владеет: навыками поиска способов осуществления профессиональной деятельности с учетом экологических ограничений
ИД2 <sub>ОПК-7</sub> – Применяет современные экологичные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении	Знает: принципы рационального природопользования; современные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов
	Умеет: выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения
	Владеет: методами и средствами повышения безопасности и

	экологичности технологических процессов
ИД2 <sub>ОПК-10</sub> – Применяет методы контроля и обеспечения экологической безопасности на рабочих местах	Знает: экологические нормативы, основы экологической безопасности, экологические риски
	Умеет: применять методы контроля и обеспечения экологической безопасности
	Владеет: методиками нормирования и оценки уровня негативного воздействия на окружающую среду

### 3. Место дисциплины в структуре ООП ВО

Дисциплина относится к обязательной части Блока 1 ООП. Дисциплина является обязательной к изучению.

Дисциплина является предшествующей для изучения дисциплины «Безопасность жизнедеятельности», Производственных и Преддипломной практик.

### 4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 3 зачетных единицы.

Виды учебной работы	Всего ак. ч	Распределение трудоемкости по семестрам, ак. ч
		№ семестра 4
Общая трудоемкость дисциплины (модуля)	108	108
<b>Контактная работа</b> в т. ч. аудиторные занятия:	<b>39,1</b>	<b>39,1</b>
Лекции	18	18
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	–	–
Лабораторные работы	18	18
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	–	–
Консультации текущие	0,9	0,9
Проведение консультации перед экзаменом	2	2
<b>Вид аттестации (экзамен)</b>	0,2	0,2
<b>Самостоятельная работа:</b>	<b>35,1</b>	<b>35,1</b>
Проработка материалов по лекциям	9	9
Проработка материалов по учебникам, учебным пособиям	15,7	15,7
Подготовка к лабораторным занятиям	5,4	5,4
Расчетно-графическая работа	5	5
<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	Трудоемкость раздела, часы
1	Экология как наука. Биосфера	Предмет, задачи и методы экологии. История развития экологии. Структура и границы биосферы. Живое вещество биосферы, его свойства и функции. Круговорот веществ в биосфере. Ноосфера.	4
2	Общая экология	Экология организмов (аутэкология). Экология популяций (демэкология). Экология сообществ и экосистем (синэкология). Основные законы экологии.	10
3	Прикладная экология	Рациональное природопользование и охрана окружающей среды: принципы рационального природопользования; классификация	57,1

		природных ресурсов; малоотходные и безотходные технологии; энерго- и ресурсосберегающие технологии. Антропогенные воздействия на окружающую среду и ее защита. Загрязнение отходами производства и потребления. Защита от отходов производства и потребления. Шумовое и электромагнитное загрязнение. Биологическое загрязнение. Контроль за качеством окружающей среды. Глобальные экологические проблемы. Экологическая безопасность проводимых работ. Экологический риск. Нормирование качества окружающей среды. Влияние состояния среды на здоровье людей. Профессиональные заболевания. Организационные, правовые и экономические методы решения экологических проблем. Международное сотрудничество в области экологической безопасности.	
	Консультации текущие		0,9
	Консультации перед экзаменом		2
	Экзамен		0,2

## 5.2 Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекции, ак. ч	Лабораторные занятия, ак. ч	СРО, ак. ч
1	Экология как наука. Биосфера	2	–	4
2	Общая экология	6	–	7
3	Прикладная экология	10	18	24,1
	<i>Консультации текущие</i>		0,9	
	<i>Консультации перед экзаменом</i>		2	
	<i>Экзамен</i>		0,2	

\*в форме практической подготовки

### 5.2.1 Лекции

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тематика лекционных занятий	Трудоемкость, ак. ч
1	Экология как наука. Биосфера	Предмет, задачи и методы экологии. История развития экологии. Биосфера. Геологические оболочки Земли. Структура и границы биосферы. Этапы эволюции биосферы. Вещество биосферы. Свойства и функции живого вещества. круговорот веществ в биосфере. Ноосфера. Биосфера и техносфера.	2
2	Общая экология	Экология организмов (аутэкология): среда обитания; экологические факторы и их классификация; адаптации организмов к условиям среды; закономерности действия экологических факторов. Закон минимума Либиха, закон толерантности Шелфорда. Экология популяций (демэкология): понятие популяции; статические и динамические показатели популяции; экологические стратегии выживания популяции. Экология сообществ и экосистем (синэкология): биоценоз; экологическая ниша; типы связей и взаимоотношений между организмами; структура и функционирование экосистем; продуктивность экосистем; экологические пирамиды; закон пирамиды энергий (Линдемана); динамика экосистем.	6
3	Прикладная экология	Рациональное природопользование и охрана окружающей среды: принципы рационального	10

	<p>природопользования; классификация природных ресурсов; малоотходные и безотходные технологии; энерго- и ресурсосберегающие технологии.</p> <p>Антропогенные воздействия на атмосферу и ее защита. Антропогенные воздействия на гидросферу и ее защита. Антропогенные воздействия на почву и ее защита.</p> <p>Загрязнение отходами производства и потребления. Защита от отходов производства и потребления. Шумовое и электромагнитное загрязнение. Биологическое загрязнение.</p> <p>Техносферная безопасность. Экологический риск. Контроль за качеством окружающей среды. Методы контроля качества атмосферного воздуха. Понятие предельно допустимой концентрации (ПДК). Эффект суммации. Нормативные требования к выбросам промышленных предприятий. Понятие предельно допустимого выброса (ПДВ). Контроль за качеством воды в водных объектах. Санитарно-гигиенические нормы качества воды. Требования к качеству состава сточных вод. Контроль за уровнем загрязнения почв. Система стандартов в области охраны природы. Влияние состояния среды на здоровье людей. Глобальные экологические проблемы: усиление парникового эффекта; разрушение «озонового слоя»; кислотные дожди; демографическая проблема; продовольственная проблема; сокращение биоразнообразия.</p> <p>Организационные, правовые и экономические методы решения экологических проблем: экологическое право; управление природопользованием и охраной окружающей среды; экономика природопользования и охраны окружающей среды; экологический мониторинг; экологическая экспертиза.</p> <p>Международное сотрудничество в области экологической безопасности.</p>	
--	---	--

## 5.2.2 Практические занятия (семинары)

Не предусмотрен

### 5.2.3 Лабораторный практикум

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, час
1	Прикладная экология	Оценка безопасности воздушной среды на основе данных мониторинга отдельного производственного объекта	3
		Экспресс-методы определения вредных веществ в воздухе	3
		Определение содержания тяжелых металлов в природной и/или питьевой воде	4
		Очистка загрязненной воды от взвешенных веществ	4
		Комплексные показатели в оценке антропогенной нагрузки на окружающую среду и построение оценочных шкал ненормируемых характеристик	4

### 5.2.4 Самостоятельная работа обучающихся

№	Наименование	Вид СРО	Трудоемкость,
---	--------------	---------	---------------

п/п	раздела дисциплины		ак. ч
1	Экология как наука. Биосфера	Проработка материалов по лекциям	1
		Проработка материалов по учебникам, учебным пособиям	3
2	Общая экология	Проработка материалов по лекциям	3
		Проработка материалов по учебникам, учебным пособиям	4
3	Прикладная экология	Проработка материалов по лекциям	5
		Проработка материалов по учебникам, учебным пособиям	8,7
		Подготовка к лабораторным занятиям	5,4
		Подготовка и оформление РГР	5

## 6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать:

### 6.1 Основная литература

1. Студеникина, Л. Н. Экология [Текст] : учеб. пособие / Л.Н. Студеникина, Л. В. Попова, В.И.Корчагин– Воронеж : ВГУИТ, 2020. –238 с

2. Ветошкин, А. Г. Основы инженерной экологии : учебное пособие для вузов / А. Г. Ветошкин. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2024. — 332 с. — ISBN 978-5-507-49520-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/394610>

3. Промышленная экология (основы инженерных расчетов) : учебное пособие / Л. В. Ряписова, С. В. Фридланд, О. А. Сольяшинова [и др.]. — 2-е изд., доп. — Казань : КНИТУ, 2021. — 224 с. — ISBN 978-5-7882-3088-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/330938>

### 6.2 Дополнительная литература

1. Студеникина, Л. Н. Промышленная экология [Текст] : учеб. пособие / Л.Н. Студеникина, Л.В. Попова, В.И. Корчагин, П.С. Репин. Воронеж: ВГУИТ, 2020. – 226 с.

2. Стурман, В. И. Экология : учебно-методическое пособие / В. И. Стурман, А. Н. Логиновская, А. Г. Казанцева. — Санкт-Петербург : СПбГУТ им. М.А. Бонч-Бруевича, 2022. — 63 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/279170>

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

Экология: методические указания для самостоятельной работы обучающихся дневной формы обучения / ВГУИТ; сост. Л.Н. Студеникина, Л.В. Попова. – Воронеж: ВГУИТ, 2020.-28 с.

6.4 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
Научная электронная библиотека	<a href="https://www.elibrary.ru/defaultx.asp">https://www.elibrary.ru/defaultx.asp</a>
Образовательная платформа «Юрайт»	<a href="https://urait.ru/">https://urait.ru/</a>
ЭБС «Лань»	<a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>
АИБС «МегаПро»	<a href="https://biblos.vsu.ru/MegaPro/Web">https://biblos.vsu.ru/MegaPro/Web</a>
Сайт Министерства науки и высшего образования РФ	<a href="http://minobrnauki.gov.ru">http://minobrnauki.gov.ru</a>
Электронная информационно-образовательная среда ФГБОУ ВО «ВГУИТ»	<a href="http://education.vsu.ru">http://education.vsu.ru</a>

## 6.5 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

При изучении дисциплины используется программное обеспечение, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы: ЭИОС университета, в том числе на базе программной платформы «Среда электронного обучения ЗКЛ», автоматизированная информационная база «Интернет-тренажеры», «Интернет-экзамен»

При освоении дисциплины используется лицензионное и открытое программное обеспечение

Программы	Лицензии, реквизиты подтверждающего документа
Adobe Reader XI	(бесплатное ПО) <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>
Альт Образование	Лицензия № AAA.0217.00 с 21.12.2017 г. по «Бессрочно»
Microsoft Windows 8	Microsoft Open License
Microsoft Windows 8.1	Microsoft Windows Professional 8 Russian Upgrade Academic OPEN 1 License No Level#61280574 от 06.12.2012 г. <a href="https://www.microsoft.com/ru-ru/licensing/licensing-programs/open-license">https://www.microsoft.com/ru-ru/licensing/licensing-programs/open-license</a>
Microsoft Office Professional Plus 2010	Microsoft Open License Microsoft Office Professional Plus 2010 Russian Academic OPEN 1 License No Level #48516271 от 17.05.2011 г. <a href="https://www.microsoft.com/ru-ru/licensing/licensing-programs/open-license">https://www.microsoft.com/ru-ru/licensing/licensing-programs/open-license</a>
Microsoft Office 2007 Standart	Microsoft Open License Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN No Level #44822753 от 17.11.2008 <a href="https://www.microsoft.com/ru-ru/licensing/licensing-programs/open-license">https://www.microsoft.com/ru-ru/licensing/licensing-programs/open-license</a>
Libre Office 6.1	Лицензия № AAA.0217.00 с 21.12.2017 г. по «Бессрочно» (Включен в установочный пакет операционной системы Альт Образование 8.2)

Справочно-правовые системы

Программы	Лицензии, реквизиты подтверждающего документа
Справочные правовая система «Консультант Плюс»	Договор о сотрудничестве с «Информсвязь-черноземье», Региональный информационный центр общероссийской сети распространения правовой информации Консультант Плюс № 8-99/RD от 12.02.1999 г.

## 7 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Необходимый для реализации образовательной программы перечень материально-технического обеспечения включает: лекционные аудитории (оборудованные видеопроjectionным 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>.

Учебные аудитории для проведения учебных занятий в том числе в форме практической подготовки включают в себя:

Ауд.№37 – Учебная аудитория для проведения учебных занятий	Мультимедийный проектор BenQ MW 519, настенный экран ScreenMedia, ноутбук ASUS, комплекты мебели для учебного процесса
--	--

Ауд. №401 – Учебная аудитория для проведения учебных занятий	Комплект мебели для учебного процесса , переносное мультимедийное оборудование (мультимедийный проектор Epson EB-X18, настенный экран ScreenMedia, ноутбук Lenovo)
--	--

Для проведения лабораторных занятий в распоряжении кафедры имеется:

Ауд.№34– Учебная аудитория для проведения учебных занятий	Калориметры фотоэлектрические, Иономер ЭВ–74, Магнитные мешалки, Микроскоп Биолом ЛОМО, Весы аналитические ВЛР – 200, Весы технические ВС – 23, Сушильный шкаф, вытяжные шкафы, рН– метр РН–150М, комплекты мебели для учебного процесса
Ауд.№32 – Учебная аудитория для проведения учебных занятий	Весы аналитические ВЛР – 200 Весы технические ВС – 23, электрическая плитка, Фотоэлектрокалориметр КФК, Сушильный шкаф, рН– метр РН–150М, комплекты мебели для учебного процесса
Ауд. № 33 Учебная аудитория для проведения учебных занятий	Мультимедийный проектор BenQ MP515, экран ScreenMediaGoldview, ноутбук ASUS. Комплекты мебели для учебного процесса: стол ученический – 16 шт. стул ученический – 32 шт.

Аудитория для самостоятельной работы обучающихся

Помещение (учебная аудитория) для самостоятельной работы № 30	Комплект мебели для учебного процесса: стол компьютерный – 2 шт., стул ученический – 2 шт., шкаф платяной – 3 шт. Компьютер Intel Core 2Duo E7300 - 2 штуки. Принтер HP LaserJet P 2015 – 1 шт.
---	--

Дополнительно для самостоятельной работы обучающихся используются читальные залы ресурсного центра ВГУИТ оснащенные компьютерами со свободным доступом в сеть Интернет и библиотечным и информационно- справочным система

## **8 Оценочные материалы для промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине**

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

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

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

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



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

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций

Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ОПК-3	Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических, социальных ограничений	ИД2 <sub>ОПК-3</sub> – Осуществляет профессиональную деятельность с учетом экологических ограничений
ОПК-7	Способен применять современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении	ИД2 <sub>ОПК-7</sub> – Применяет современные экологичные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении
ОПК-10	Способен контролировать и обеспечивать производственную и экологическую безопасность на рабочих местах	ИД2 <sub>ОПК-10</sub> – Применяет методы контроля и обеспечения экологической безопасности на рабочих местах

**Содержание разделов дисциплины.** Предмет, задачи и методы экологии. История развития экологии. Структура и границы биосферы. Живое вещество биосферы, его свойства и функции. Круговорот веществ в биосфере. Ноосфера. Экология организмов (аутэкология). Экология популяций (демэкология). Экология сообществ и экосистем (синэкология). Основные законы экологии. Рациональное природопользование и охрана окружающей среды: принципы рационального природопользования; классификация природных ресурсов; малоотходные и безотходные технологии; энерго- и ресурсосберегающие технологии. Антропогенные воздействия на окружающую среду и ее защита. Загрязнение отходами производства и потребления. Защита от отходов производства и потребления. Шумовое и электромагнитное загрязнение. Биологическое загрязнение. Контроль за качеством окружающей среды. Глобальные экологические проблемы. Экологическая безопасность проводимых работ. Экологический риск. Нормирование качества окружающей среды. Влияние состояния среды на здоровье людей. Профессиональные заболевания. Организационные, правовые и экономические методы решения экологических проблем. Международное сотрудничество в области экологической безопасности.

**ПРИЛОЖЕНИЕ 1**  
**к рабочей программе**

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ**  
**ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

по дисциплине

**ЭКОЛОГИЯ**

## 1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования

№ п/п	Код компетенции	Формулировка компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	ОПК-3	Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических, социальных ограничений	ИД2 <sub>ОПК-3</sub> – Осуществляет профессиональную деятельность с учетом экологических ограничений
2	ОПК-7	Способен применять современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении	ИД2 <sub>ОПК-7</sub> – Применяет современные экологичные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении
3	ОПК-10	Способен контролировать и обеспечивать производственную и экологическую безопасность на рабочих местах	ИД2 <sub>ОПК-10</sub> – Применяет методы контроля и обеспечения экологической безопасности на рабочих местах

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (показатели оценивания)
ИД2 <sub>ОПК-3</sub> – Осуществляет профессиональную деятельность с учетом экологических ограничений	Знает: основные законы экологии; глобальные и локальные проблемы окружающей среды
	Умеет: давать оценку своим действиям по отношению к окружающей среде
	Владеет: навыками поиска способов осуществления профессиональной деятельности с учетом экологических ограничений на всех этапах жизненного уровня
ИД2 <sub>ОПК-7</sub> – Применяет современные экологичные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении	Знает: принципы рационального природопользования; современные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов
	Умеет: выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения
	Владеет: методами и средствами повышения безопасности и экологичности технологических процессов
ИД2 <sub>ОПК-10</sub> – Применяет методы контроля и обеспечения экологической безопасности на рабочих местах	Знает: экологические нормативы, основы экологической безопасности, экологические риски
	Умеет: применять методы контроля экологической безопасности
	Владеет: методиками нормирования и оценки уровня негативного воздействия на окружающую среду

## 2 Паспорт оценочных материалов по дисциплине

№ п/п	Разделы дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или ее части)	Оценочные средства		Технология/процедура оценивания (способ контроля)
			наименование	№№ заданий	
1	Экология как наука. Биосфера	ОПК-3	<i>Банк тестовых заданий</i>	1-5	Бланочное или компьютерное тестирование
			<i>Собеседование (вопросы к экзамену)</i>	93-99	Контроль преподавателем
2	Общая экология	ОПК-3	<i>Банк тестовых заданий</i>	6-13	Бланочное или компьютерное тестирование
			<i>Собеседование (вопросы к экзамену)</i>	100-105	Контроль преподавателем
3	Прикладная экология	ОПК-3 ОПК-7 ОПК-10	<i>Банк тестовых заданий</i>	14-85	Бланочное или компьютерное тестирование
			<i>Собеседование (вопросы к экзамену)</i>	106-150	Контроль преподавателем
			<i>Кейс-задание</i>	86-90	Проверка преподавателем
			<i>РГР</i>	91-92	Защита РГР

### 3 Оценочные материалы 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 и предусматривает возможность последующего собеседования (зачета, экзамена).


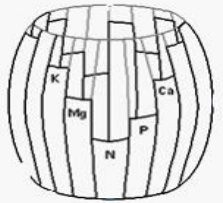
Каждый вариант теста включает 20 контрольных заданий, из них:

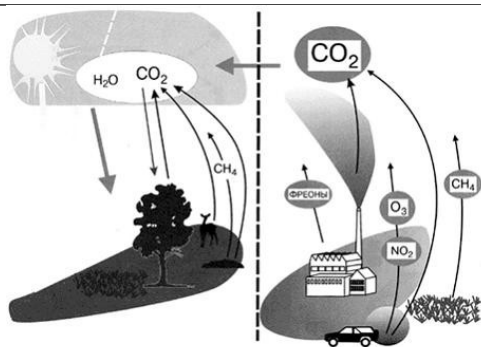
- 10 контрольных заданий на проверку знаний;
- 7 контрольных заданий на проверку умений;
- 3 контрольных заданий на проверку навыков.

#### 3.1 Тесты (тестовые задания)

##### **3.1.1 Шифр и наименование компетенции ОПК-3 Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических, социальных ограничений**

№ задания	Тестовое задание с вариантами ответов и правильными ответами
1	Объектами изучения экологии являются а) антропоэкосистемы б) биотические сообщества в) социальные сообщества <b>г) экологические системы</b>
2	Биосфера как глобальная экосистема Земли состоит из _____ частей. а) физической и химической <b>б) абиотической и биотической</b> в) вещественной и энергетической г) планетарной и космической
3	Верхняя граница биосферы, проходящая в атмосфере, обусловлена таким фактором, как а) концентрация кислорода <b>б) ультрафиолетовое излучение</b> в) плотность воздуха г) интенсивность освещения
4	Нижняя граница биосферы, проходящая через литосферу, связана с таким жизненным фактором, как ... а) вода <b>б) температура</b> в) кислород г) свет
5	Циркуляция химических элементов между почвой, растениями, животными и микроорганизмами называется <b>а) биотическим круговоротом</b> б) абиотическим круговоротом в) транспортом веществ г) трофической цепью
6	В понятие «окружающая среда» входят такие измененные человеком участки природы, как ... а) здания б) сооружения <b>в) города</b> г) автомобили

7	<p>Вся совокупность естественных условий существования, окружающих живые организмы, с которыми эти организмы находятся в постоянном взаимодействии, называется</p> <p>а) средой развития  <b>б) средой обитания</b>  в) питательной средой  г) квазиприродной средой</p>
8	<p>Антропогенные факторы можно разделить на такие группы, как факторы ...</p> <p>а) фитогенных и зоогенных влияний  б) трофических и топических отношений  в) регулярной и нерегулярной периодичности  <b>г) прямого и косвенного воздействия</b></p>
9	<p>Уровни воздействия экологического фактора, являющиеся критическими для существования вида, называются в экологии</p> <p>а) стабилизирующими  б) модифицирующими  в) ингибирующими  <b>г) лимитирующими</b></p>
10	<p>Представленный ниже график иллюстрирует закон толерантности ...</p>  <p>а) Б. Коммонера  б) Ю. Либиха  <b>в) В. Шелфорда</b>  г) Р. Линдемана</p>
11	<p>Существование и выносливость организма определяется самым слабым звеном в цепи его экологических потребностей, гласит закон _____, иллюстрация которого показана на рисунке</p>  <p>а) ограниченного роста  б) необходимого разнообразия  <b>в) минимума Ю. Либиха</b>  г) толерантности В. Шелфорда</p>
12	<p>Согласно закону пирамиды энергий, сформулированному в 1942 г. Р. Линдеманом, ...</p> <p>а) с каждым трофическим уровнем экологической пирамиды поток энергии увеличивается в среднем на 10%  б) на каждом трофическом уровне экологической пирамиды расходуется в среднем не более 10% энергии  <b>в) с одного трофического уровня экологической пирамиды переходит на другой, последующий ее уровень в среднем не более 10% энергии</b>  г) с верхнего трофического уровня экологической пирамиды переходит на нижний ее уровень в среднем не более 10% энергии</p>
13	<p>Биомасса, или энергия, производимая сообществом на единице площади за единицу времени, называется ...</p> <p>а) биологической активностью  б) абсолютной энергетической продуктивностью  <b>в) биологической продуктивностью</b>  г) биологической информацией</p>
14	<p>На рисунке показаны источники поступления в атмосферу ...</p>



**а) парниковых газов**

- б) биологических отходов  
в) механических примесей  
г) физических воздействий

15	<p>Механизм образования «кислотных дождей» состоит в соединении _____ с атмосферной влагой.</p> <p>а) аммиака и сероуглерода б) смеси окислов кальция <b>в) оксидов серы и азота</b> г) гидроокислов калия и натрия</p>
16	<p>Резкое увеличение темпов роста общей численности населения планеты в XX веке характеризуется как ...</p> <p><b>а) «демографический взрыв»</b> б) «демографическая стратегия» в) «количественная экспансия» г) «социальный прогресс»</p>
17	<p>Английский инженер Р. Смит в 1872 г. в книге «Воздух и дождь: начало химической климатологии» для обозначения явления выпадения осадков с повышенной степенью кислотности ввел термин ...</p> <p>а) «парниковый эффект» <b>б) «кислотные дожди»</b> в) «озоновые дыры» г) «фотохимический эффект»</p>
18	<p>Содержащиеся в атмосфере пары воды, метан, углекислый газ, озон, оксиды азота и другие газы вызывают ...</p> <p>а) «озоновые дыры» б) «кислотные дожди» <b>в) «парниковый эффект»</b> г) «фотохимический смог»</p>
19	<p>Самым неэкологичным из используемых в настоящее время видов углеводородного топлива является</p> <p>а) биогаз <b>б) каменный уголь</b> в) природный газ г) нефть</p>
20	<p>Основные загрязнители атмосферы образуются в результате</p> <p>а) работы АЭС б) добычи нефти в) захоронения отходов <b>г) сжигания топлива</b></p>
21	<p>Энергетическая проблема современности связана с постоянным ростом спроса на энергию, неравномерным распределением и истощаемостью таких традиционных источников энергии, как ...</p> <p>а) энергия Солнца и Земли б) топливная древесина и торф <b>в) уголь, нефть и газ</b> г) вода и ветер</p>
22	<p>Согласно Рамочной конвенции ООН об изменении климата странам необходимо снизить выбросы такого вещества, как ...</p> <p>а) оксид алюминия б) диоксид серы</p>

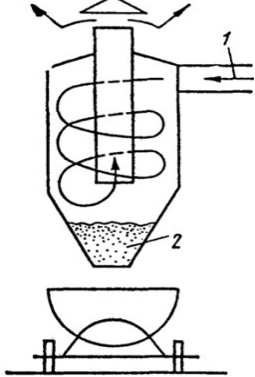
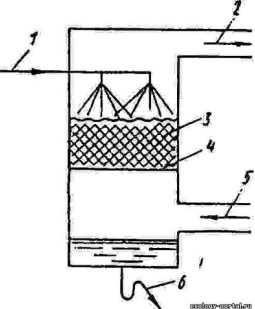
	<b>в) диоксид углерода</b> г) диоксид кремния
23	Рост потребления и производства продуктов животноводства приводит к _____ воздействия сельского хозяйства в целом на окружающую среду. а) значительному усилению благоприятного б) незначительному увеличению благоприятного в) значительному снижению отрицательного <b>г) значительному усилению отрицательного</b>
24	С быстрым ростом численности населения планеты все острее проявляется проблема ... а) обеспеченности промышленными товарами <b>б) обеспеченности продуктами питания</b> в) доступности профессионального образования г) доступности медицинской помощи
25	Суть демографического перехода, характерного для современного населения высокоразвитых стран, состоит в .... а) снижении младенческой и детской смертности за счет достижений медицины <b>б) поддержании стабильной численности населения за счет низкой рождаемости и низкой смертности</b> в) увеличении продолжительности жизни в пострепродуктивном периоде г) поддержании стабильной численности населения за счет высокой рождаемости и высокой смертности
26	Изменение ландшафтов и экологических систем в процессе природопользования приводит к _____ загрязнению окружающей среды. а) биоценологическому б) ингредиентному <b>в) стационарно-деструкционному</b> г) параметрическому
27	Сточные воды, являющиеся источником загрязнения водоемов, можно разделить на а) первичные и вторичные б) атмосферные и поверхностные в) природные и антропогенные <b>г) производственные и бытовые</b>
28	Ингредиентное загрязнение окружающей среды может быть ... а) шумовым и тепловым б) физическим и параметрическим <b>в) минеральным и органическим</b> г) биологическим и биоценологическим
29	Объектами локального мониторинга являются ... а) атмосфера, гидросфера <b>б) бассейны рек, леса</b> в) литосфера, биосфера г) приземный слой воздуха
30	Задачей глобального мониторинга является ... а) составление прогноза возможных изменений на территории предприятия <b>б) слежение за мировыми процессами и явлениями в биосфере</b> в) наблюдение за изменением содержания мутагенов в различных средах г) непрерывная регистрация концентрации загрязняющих веществ в воздухе

**3.1.2 Шифр и наименование компетенции ОПК-7 Способен применять современные экологические и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении**

№ задания	Тестовое задание с вариантами ответов и правильными ответами
31	Принцип рационального природопользования, который предусматривает всестороннюю комплексную оценку воздействия производства на среду и ее ответных реакций, называется принципом <b>а) системного подхода</b> б) оптимизации природопользования в) оптимизации природных систем г) системной дополнителности

32	Суть принципа экологизации производства заключается во внедрении _____ технологий. а) ресурсоемких и энергоемких б) материалоемких и многоотходных в) трудоемких и многоступенчатых <b>г) малоотходных и ресурсосберегающих</b>
33	Технологии, включающие способы производства продукции с минимальным расходом вещества и энергии на всех этапах производственного цикла, называются а) биотехнологическими <b>б) ресурсосберегающими</b> в) ресурсоемкими г) воспроизводящими
34	Технология, позволяющая получить минимум твердых, жидких и газообразных отходов, называется а) традиционной б) альтернативной <b>в) малоотходной</b> г) минимальной
35	По степени технической и экологической доступности и форме использования обществом выделяют _____ природные ресурсы. а) заменимые и незаменимые б) исчерпаемые и неисчерпаемые <b>в) реальные и потенциальные</b> г) возобновимые и невозобновимые
36	Биотехнологическим методом микробной деградации из воздуха удаляются(-ется) ... <b>а) дурно пахнущие газы</b> б) мелкодисперсная пыль в) пыльца растений г) бактериальная взвесь
37	<b>Использование коагулянтов и флокулянтов при механической очистке сточных вод...</b> <b>а) уменьшает время отстаивания воды</b> б) полностью блокирует работу отстойников в) не отражается на эффективности работы отстойников г) увеличивает время отстаивания воды
38	Механические методы относятся к методам _____ очистки сточных вод. а) перспективной б) полной в) основной <b>г) предварительной</b>
39	Комплексное научно-обоснованное использование природных богатств, при котором достигается максимально возможное сохранение природно-ресурсного потенциала при минимальном нарушении способности экосистем к саморегуляции и самовосстановлению называется _____ природопользованием. а) неистощительным б) альтернативным в) территориальным <b>г) рациональным</b>
40	Одним из методов, применяемых на водозаборной станции для доведения качества воды до требуемых нормативов перед подачей в систему водоснабжения, является ее фильтрация с целью ... а) дезинфекции б) удаления минеральных веществ <b>в) осаднения взвешенных веществ</b> г) дезодорации
41	Если извлечение подземных вод происходит быстрее, чем пополнение за счет атмосферных осадков, то происходит ... а) расширение водосборного бассейна б) исчезновение поверхностного водостока <b>в) истощение водоносного горизонта</b> г) пополнение водоносного горизонта
42	По принципам исчерпаемости и возобновимости такие ископаемые энергоресурсы, как нефть, каменный уголь или природный газ характеризуются как _____ природные ресурсы.




	<p>а) неисчерпаемые возобновимые  <b>б) исчерпаемые невозобновимые</b>  в) исчерпаемые относительно возобновимые  г) исчерпаемые возобновимые</p>
43	<p>Все формы энергии, получаемой от живых организмов и в результате переработки их тел и продуктов жизнедеятельности, являются</p> <p>а) геознергией  б) гелиознергией  в) чистой энергией  <b>г) биоэнергией</b></p>
44	<p>Для обеззараживания (ликвидации бактериального загрязнения) сточных вод применяют метод ...</p> <p>а) дезинсекции  б) дератизации  в) дезодорации  <b>г) дезинфекции</b></p>
45	<p>Основой микробиологической технологии переработки органических отходов является применение ...</p> <p><b>а) биологических процессов</b>  б) пиролиза  в) термических процессов  г) механической деструкции</p>
46	<p>В XXI веке главным направлением в решении энергетической проблемы является ....</p> <p>а) развитие ветроэнергетики  б) отказ от электроэнергии  <b>в) энергосбережение</b>  г) развитие гелиоэнергетики</p>
47	<p>На рисунке представлен аппарат _____, применяемый для очистки воздуха.</p>  <p>а) фильтр  <b>б) циклон</b>  в) скруббер  г) абсорбер</p>
48	<p>Сооружения, используемые для анаэробной биодеструкции осадков сточных вод, называются</p> <p>а) биореакторами  б) аэротенками  <b>в) метантенками</b>  г) биоскрубберами</p>
49	<p>На рисунке представлен _____, который применяется для очистки воздуха от вредных газообразных примесей.</p>  <p>а) скруббер</p>

	б) адсорбер <b>в) абсорбер</b> г) циклон
50	Большие железобетонные резервуары, в которых смешанные с активным илом сточные воды подвергаются насыщению кислородом путем продувания через них воздуха, называются ... а) метантенками б) песколовками <b>в) аэротенками</b> г) отстойниками
51	Повторное использование материальных ресурсов называется ... <b>а) рециркуляцией</b> б) аэрацией в) рекультивацией г) регенерацией
52	Для очистки выбросов от токсичных газо- и парообразных примесей применяют ... а) метод сухого осаждения <b>б) каталитический метод</b> в) метод рассеивания г) электрофильтрационный метод
53	Технологии очистки почвы от загрязнения нефтью, основанные на смешении почвы с измельченной сосновой корой, относятся к _____ методам охраны земель. а) биомеханическим б) биоценоотическим <b>в) биотехнологическим</b> г) физико-химическим
54	Минерализация органических загрязнителей при помощи аэробных биохимических процессов является основой метода _____ очистки сточных вод. а) сорбционной <b>б) биологической</b> в) физической г) химической
55	Процеживание, отстаивание и фильтрация воды, осуществляемые с целью удаления из нее нерастворимых примесей, относятся к методам _____ очистки воды. а) химической <b>б) механической</b> в) физико-химической г) биологической
56	Способ очистки от загрязнителей, основанный на прилипании одного вещества к поверхности другого, называется... а) ионным обменом б) механическим захватом в) аккумуляцией <b>г) адсорбцией</b>
57	Флотация, экстракция, ректификация, кристаллизация, коагуляция – это методы очистки сточных вод, относящиеся к группе ____ методов. а) химических б) механических <b>в) физико-химических</b> г) биохимических
58	Наиболее совершенным способом сухой очистки газов от взвешенных частиц пыли размером до 0,01 мкм является использование ... а) тканевых фильтров б) скрубберов Вентури <b>в) электрофильтров</b> г) зернистых фильтров
59	Микробиологическая технология переработки растительных и твердых бытовых отходов с получением компоста основана на _____ отходов. <b>а) аэробном окислении</b> б) анаэробной деструкции в) термическом разложении г) механической деструкции
60	<b>Аппаратом мокрой очистки газообразных выбросов от пыли является...</b>

а) волокнистый фильтр <b>б) скруббер</b> в) электрофильтр г) циклон
--

**3.1.3 Шифр и наименование компетенции ОПК-10 Способен контролировать и обеспечивать производственную и экологическую безопасность на рабочих местах**

№ задания	Тестовое задание с вариантами ответов и правильными ответами
61	Весь комплекс существующих природоохранных и технических стандартов, ГОСТов, строительных норм и правил, санитарно-гигиенических и экологических нормативов является нормативной базой а) загрязнения окружающей среды <b>б) экологической экспертизы</b> в) антропогенных воздействий г) классификации полезных ископаемых
62	Если ПДК аммиака для хозяйственно-бытового водопользования составляет 2 мг/дм <sup>3</sup> , то содержание данного соединения в концентрации 6,85 мг/дм <sup>3</sup> превышает допустимые значения в ___ раз. а) 3,987 <b>б) 3,425</b> в) 2,657 г) 2,951
63	Представленные на схеме нормативы качества окружающей среды называются  <pre>           graph TD             A[НОРМАТИВЫ] --&gt; B[ПДК]             A --&gt; C[ПДУ]           </pre> а) санитарно-токсикологическими б) производственно-хозяйственными в) коммунально-бытовыми <b>г) санитарно-гигиеническими</b>
64	Для регламентирования поступления жидких загрязняющих веществ в водные экосистемы или водные объекты применяется такой экологический норматив, как ... а) предельно допустимая нагрузка (ПДН) <b>б) предельно допустимый сброс (ПДС)</b> в) предельно допустимый уровень (ПДУ) г) предельно допустимый выброс (ПДВ)
65	Если ПДК сульфатов для хозяйственно-бытового водопользования составляет 500 мг/дм <sup>3</sup> , то содержание данных соединений в концентрации 678 мг/дм <sup>3</sup> превышает допустимые значения в ___ раз. а) 3,261 б) 1,658 в) 2,035 <b>г) 1,356</b>
66	Если ПДК нитратов для человека составляет 3,05 мг/кг массы в сутки, то для человека массой 86 кг допустимо поступление в организм этих веществ до ___ мг в сутки. а) 745,5 б) 364,2 <b>в) 262,3</b> г) 296,3
67	Химическое вещество или физическое воздействие, повышающие вероятность возникновения у человека или животного злокачественных новообразований (опухолей), называются ... а) мутагенными <b>б) канцерогенными</b> в) аллергенными г) пирогенными

68	<p>Государственное регулирование воздействия хозяйственной и иной деятельности на окружающую среду, гарантирующее сохранение благоприятной окружающей среды при соблюдении социальных и экономических интересов общества – цель экологического ...</p> <p>а) просвещения б) прогнозирования <b>в) нормирования</b> г) менеджмента</p>
69	<p>Предельно допустимый уровень воздействия не оценивают для таких факторов, как ...</p> <p>а) радиация б) шум в) вибрация <b>г) вкус</b></p>
70	<p>К системе экологических нормативов и стандартов относятся нормативы ...</p> <p>а) экологического благополучия <b>б) санитарных и защитных зон</b> в) оборотного водоснабжения г) экономического ущерба</p>
71	<p>Наблюдение за состоянием окружающей природной среды и ее изменением под влиянием хозяйственной и иной деятельности является задачей экологического ...</p> <p>а) менеджмента б) нормирования в) сознания <b>г) контроля</b></p>
72	<p>Цель разработки нормативов предельно допустимых воздействий (ПДК, ПДУ) – это определение показателей качества окружающей среды применительно к ...</p> <p>а) биоразнообразию животных <b>б) здоровью человека</b> в) продуктивности экосистем г) устойчивости растений</p>
73	<p>Презумпция потенциальной экологической опасности любой намечаемой хозяйственной и иной деятельности; комплексность оценки воздействия на окружающую природную среду хозяйственной и иной деятельности и его последствий – это принципы ...</p> <p><b>а) экологической экспертизы</b> б) экологического мировоззрения в) лицензирования природопользования г) рационального природопользования</p>
74	<p>Для регламентирования антропогенного загрязнения атмосферы при выбросе газообразных веществ из источника применяется такой экологический норматив как</p> <p><b>а) предельно допустимый выброс (ПДВ)</b> б) предельно допустимая нагрузка (ПДН) в) предельно допустимый сброс (ПДС) г) предельно допустимый уровень (ПДУ)</p>
75	<p>Высокий уровень шума приводит к ...</p> <p>а) облучению б) мутагенезу в) стрессоустойчивости <b>г) утомляемости</b></p>
76	<p>Промышленные отходы, содержащие ртуть, являются ....</p> <p>а) малоопасными <b>б) чрезвычайно опасными</b> в) высоко опасными г) умеренно опасными</p>
77	<p>За экологические правонарушения не предусмотрен такой вид ответственности, как</p> <p><b>а) моральная</b> б) дисциплинарная в) уголовная г) административная</p>
78	<p>Нормативы качества окружающей среды в России основаны в основном на _____ показателях.</p> <p><b>а) санитарно-гигиенических</b></p>

	б) социально-экономических в) административно-хозяйственных г) природопользовательских
79	Максимально-разовая предельно допустимая концентрация (ПДК м.р.) – это такая концентрация вредного вещества в воздухе, которая не должна вызывать...  <b>а) в течение 30 минут воздействия рефлекторных реакций в организме человека</b> б) в течение 24 часов воздействия рефлекторных реакций в организме человека в) в течение 8-ми часов воздействия рефлекторных реакций в организме г) нарушений здоровья при ежедневных воздействиях
80	При установлении норм предельно допустимых выбросов для предприятия не учитывают ... <b>а) выбросы аналогичных предприятий</b> б) распределение выбросов во времени и пространстве в) количество источников выбросов г) высоту расположения источников выбросов
81	Для каждого вещества, загрязняющего атмосферный воздух, установлены два норматива ПДК (предельно допустимой концентрации) – это ... а) санитарно-токсикологический и среднегодовой <b>б) максимально разовый и среднесуточный</b> в) ориентировочно безопасный и среднемесячный г) минимально-пороговый и среднестатистический
82	Здоровье отдельного человека относят к _____ уровню здоровья. а) групповому <b>б) индивидуальному</b> в) региональному г) общественному
83	В условиях городской среды по сравнению с сельской местностью в состоянии здоровья людей чаще отмечается ... а) увеличение продолжительности жизни <b>б) аллергия населения</b> в) миграция населения г) снижение онкологической заболеваемости
84	Оценка воздействия на окружающую среду (ОВОС) является стадией экологической ... а) паспортизации <b>б) экспертизы</b> в) аттестации г) сертификации
85	К социальным факторам риска, определяющим здоровье человека, относят ... <b>а) вредные привычки</b> б) загрязнение воздуха в) уровень радиации г) генетику человека

### 3.2 Кейс-задания

#### **3.2.1 Шифр и наименование компетенции *ОПК-10 Способен контролировать и обеспечивать производственную и экологическую безопасность на рабочих местах***

Номер задания	Текст задания
86	<b>Ситуация.</b> На химическом заводе в городе Цзилинь (Китай) в одном из цехов предприятия, занятого производством химических красителей, случился мощный взрыв, в результате которого произошел выброс в окружающую среду большого количества анилина. В результате чрезвычайного происшествия 1 человек погиб, около 70 получили ранения. Около 10 тысяч человек, проживающих возле завода, были срочно эвакуированы. По словам представителей компании, в ходе предварительного расследования установлено, что причиной взрыва стала техническая неисправность одной из установок по производству анилина, а также грубое нарушение техники безопасности при хранении взрывоопасного

	<p>сырья.</p> <p><b>Задача.</b> Рассчитайте массу загрязнителя (в миллиграммах), находящегося в аэрозольном облаке над химическим заводом, если ПДК (предельно допустимая концентрация) анилина (<math>C_6H_5NH_2</math>) была превышена в аэрозольном облаке в 150 раз. ПДК <math>C_6H_5NH_2</math> в воздухе рабочей зоны составляет <math>3 \text{ мг/м}^3</math>. Размер облака считайте примерно <math>7 \text{ м} \times 5 \text{ м} \times 4 \text{ м}</math>. (Ответ запишите в виде целого числа)</p> <p><b>Решение:</b>  Размер облака равен <math>7 \cdot 5 \cdot 4 = 140 \text{ м}^3</math>  По условию задачи ПДК превышена в 150 раз, т.е. <math>3 \text{ мг/м}^3 \cdot 150 = 450 \text{ мг/м}^3</math>  Найдем массу загрязнителя <math>450 \text{ мг/м}^3 \cdot 140 \text{ м}^3 = 63000 \text{ мг}</math></p>
87	<p><b>Ситуация.</b> Угарный газ, или монооксид углерода (химическая формула CO) – это крайне ядовитый бесцветный газ. Он является обязательным продуктом неполного сгорания углеродосодержащих веществ: определяется в автомобильных выхлопных газах, сигаретном дыме, в дыме при пожарах и т. д.</p> <p><b>Задача.</b> Определите характер ситуации (оптимальная, экологически безопасная, экстремальная), если в жилом помещении объемом <math>1000 \text{ м}^3</math> обнаружили <math>2800 \text{ мг CO}</math>, а <math>\text{ПДК}_{(CO)} = 3 \text{ мг/м}^3</math> (ответ обоснуйте расчетом и соответствующим рассуждением).</p> <p><b>Решение:</b>  Найдем концентрацию CO в помещении, для этого разделим массу вещества на объем помещения <math>C_{\text{co}} = 2800/1000 = 2,8 \text{ мг/м}^3</math>  Сравним полученное значение концентрации с <math>\text{ПДК}_{(CO)}</math>  <math>2,8/3 = 0,93 &lt; 1</math> следовательно ситуация экологически безопасная (значение концентрации не превышает ПДК, но близко к ПДК)</p>
88	<p><b>Ситуация.</b> Воздух – среда, непосредственно окружающая человека и потому прямо воздействующая на его здоровье. Еще в 20-е гг. XX века начали вводить ПДК вредных веществ в рабочих помещениях. По данным Всемирной организации здравоохранения 6,5 млн землян ежегодно умирает от промышленных выбросов в атмосферу.</p> <p><b>Задача.</b> В атмосферном воздухе обнаружены следующие вещества в концентрациях: <math>\text{NO}_2</math> – <math>0,16 \text{ мг/м}^3</math> (<math>\text{ПДК}_{\text{MP}} = 0,2 \text{ мг/м}^3</math>, <math>\text{ПДК}_{\text{CC}} = 0,1 \text{ мг/м}^3</math>), формальдегид – <math>0,03 \text{ мг/м}^3</math> (<math>\text{ПДК}_{\text{MP}} = 0,05 \text{ мг/м}^3</math>, <math>\text{ПДК}_{\text{CC}} = 0,01 \text{ мг/м}^3</math>). Отбор проб производился в течении суток. Вышеуказанные вещества обладают суммацией действия. Определите соответствие концентраций загрязнителей ПДК.</p> <p><b>Решение:</b>  Отбор проб проводился в течение суток, значит использует норматив <math>\text{ПДК}_{\text{CC}}</math>.  Сравним значения концентраций веществ с <math>\text{ПДК}_{\text{CC}}</math>:  <math>\text{NO}_2</math> <math>0,16 \text{ мг/м}^3 : 0,1 \text{ мг/м}^3 = 1,6</math>. Формальдегид <math>0,03 \text{ мг/м}^3 : 0,01 \text{ мг/м}^3 = 3</math>  Так как вещества обладают суммацией действия, сложим полученные частные <math>1,6 + 3 = 4,6</math>. Сумма превышает единицу. Концентрации не соответствуют ПДК, следовательно нахождение в такой среде опасно для здоровья.</p>
89	<p><b>Ситуация.</b> Центр лабораторного анализа и технических измерений, имеющийся в каждом Федеральном округе РФ, осуществляет проведение мониторинга объектов окружающей среды. Сотрудники экологических лабораторий проводят отбор проб и их комплексный химический анализ на содержание различных компонентов, обладающих экологической опасностью. Объектами исследований наиболее часто являются воздух, вода, почва, растительные и животные организмы.</p> <p><b>Задача.</b> Содержание винилацетата (1) и ацетонитрила (2) в пробе воды составляет <math>0,070 \text{ мг/л}</math> и <math>0,420 \text{ мг/л}</math> соответственно. Рассчитайте их суммарный загрязняющий эффект, если <math>\text{ПДК}_1 = 0,2 \text{ мг/л}</math>, <math>\text{ПДК}_2 = 0,7 \text{ мг/л}</math>, и сделайте вывод о допустимости использования анализируемого водного объекта для хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования.</p> <p><b>Решение:</b>  Разделим концентрации веществ на их ПДК  винилацетат <math>0,070 : 0,2 = 0,35</math>  ацетонитрил <math>0,420 : 0,7 = 0,6</math>  Рассчитаем суммарный загрязняющий эффект винилацетата и ацетонитрила <math>0,35 + 0,6 = 0,95</math>  Т.к. суммарный загрязняющий эффект меньше единицы, то анализируемый водный объект можно использовать для хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования</p>
90	<p><b>Ситуация.</b> Экологическое управление – урегулированная нормами права деятельность специально уполномоченных органов государственной власти, органов местного самоуправления, должностных лиц, а также деятельность юридических лиц и граждан, направленная на создание конкретных правоотношений в сфере охраны окружающей среды, рационального природопользования, соблюдения экологических прав и исполнения экологических обязанностей.</p>

	<p><b>Задача.</b> На городской свалке произошло возгорание твердых бытовых отходов. Загрязняющие вещества, оказавшись в атмосферном воздухе, отрицательно воздействовали на садовые и огородные культуры граждан, в результате чего они практически лишились урожая, т.е. им был причинен материальный ущерб. Скажите, какой орган обязан возместить ущерб, причиненный гражданам? В какой орган им следует обратиться в защиту своих интересов?</p> <p><b>Решение:</b> Следует обратиться в органы специальной компетенции Роспотребнадзор, Росприроднадзор для установления факта загрязнения окружающей среды. Так как свалка находится в населенном пункте, то иск предъявляется к органам местного самоуправления. При обращении в суд необходимо представить фото, видео и другие документы, подтверждающие нанесенный ущерб. Ущерб возмещается с учетом упущенной выгоды.</p>
--	--

### 3.3 Расчетно-графическая работа «Наименование РГР»

#### **3.3.1 Шифр и наименование компетенции ОПК-10 Способен контролировать и обеспечивать производственную и экологическую безопасность на рабочих местах**

Наименование показателя	Обозначение показателя	Номер (вариант) задания	
		91	92
Расчетно-графическая работа «Расчет ПДВ»	<b>РГР</b>	Рассчитать по исходным данным ПДВ (г/с) для стационарных источников выбросов пищевого предприятия.	
		<p>Дано газообразное вещество. ПДК вещества составляет 1,0 мг/м<sup>3</sup>, Δ T = 70°C, высота источника выброса H = 10 м, V<sub>1</sub> = 0,52 м<sup>3</sup>/с, коэффициенты m и n соответственно равны 0,58 и 1,2, коэффициент температурной стратификации атмосферы 180, безразмерный коэффициент, учитывающий влияние рельефа местности равен 1.</p>	<p>Дано вещество (пыль зерновая). ПДК вещества составляет 2 мг/м<sup>3</sup>, Δ T = 50°C, высота источника выброса H = 5 м, диаметр устья D = 0,5 м, средняя скорость выхода газовой смеси из источника выброса w = 10 м/с, коэффициенты m и n соответственно равны 0,8 и 2,0, коэффициент температурной стратификации атмосферы 180, безразмерный коэффициент, учитывающего скорость оседания вредных веществ в атмосферном воздухе F = 2, безразмерный коэффициент, учитывающий влияние рельефа местности 1. Расход газо-воздушной смеси, V<sub>1</sub> м<sup>3</sup>/с определить по формуле <math>V_1 = \pi D^2 w / 4</math>.</p>

### 3.4 Экзамен

#### Вопросы для экзамена

#### **3.4.1 Шифр и наименование компетенции ОПК-3 Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических, социальных ограничений**

Номер вопроса	Текст вопроса
93	Понятие биосферы. Состав биосферы. Границы биосферы.
94	Этапы эволюции биосферы.
95	Живое вещество в биосфере. Свойства. Функции.

96	Понятие ноосферы и техносферы.
97	Сравнительная характеристика большого и малого круговоротов веществ.
98	Круговорот углерода в природе.
99	Круговорот азота в природе.
100	Характеристика сред обитания организмов.
101	Классификация экологических факторов.
102	Графическое изображение закона Шелфорда.
103	Структура и функционирование экосистем.
104	Правило Линдемана.
105	Законы Б. Коммонера.
106	Сущность парникового эффекта. Парниковые газы.
107	Образование кислотных осадков.
108	Разрушение озонового слоя: причины и последствия.
109	Энергетическая проблема. Традиционные и альтернативные источники энергии.
110	Причины сокращения биоразнообразия и мероприятия по его восстановлению .
111	Продовольственная проблема.
112	Глобальные экологические проблем: демографическая проблема

**3.4.2 Шифр и наименование компетенции ОПК-7 Способен применять современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении**

Номер вопроса (задачи, задания)	Текст вопроса (задачи, задания)
113	Понятие рационального и нерационального природопользования.
114	Принципы природопользования.
115	Понятие ресурсосберегающих и малоотходных технологий, биотехнологии.
116	Классификация природных ресурсов по признаку исчерпаемости.
117	Загрязнения окружающей среды. Физическое загрязнение.
118	Загрязнения окружающей среды. Химическое загрязнение.
119	Загрязнения окружающей среды. Биологическое загрязнение.
120	Естественное и искусственное загрязнение атмосферы.
121	Методы очистки пылегазовых выбросов. Сухие методы очистки воздуха от пыли.
122	Устройство и принцип действия циклона.
123	Методы очистки пылегазовых выбросов. Сорбционные методы очистки воздуха от газообразных загрязнений.
124	Устройство и принцип действия абсорбера.
125	Антропогенное загрязнение гидросферы.
126	Методы очистки сточных вод. Механические методы.
127	Методы очистки сточных вод. Физико-химические методы.
128	Методы очистки сточных вод. Химические, биохимические методы.
129	Основные загрязнители почвы.
130	Защита почв. Рекультивация земель.
131	Загрязнение отходами производства и потребления. Классы опасности отходов.
132	Методы переработки отходов производства и потребления.

**3.4.3 Шифр и наименование компетенции ОПК-10 Способен контролировать и обеспечивать производственную и экологическую безопасность на рабочих местах**

Номер вопроса (задачи, задания)	Текст вопроса (задачи, задания)
133	Понятие экологической безопасности.
134	Понятие о чрезвычайной ситуации. Классификация чрезвычайных ситуаций по масштабам распространения и тяжести последствий.



135	Природные и техногенные чрезвычайные ситуации. Понятие техногенной катастрофы.
136	Понятие фактора риска. Экологические факторы риска.
137	Нормирование качества окружающей среды. Санитарно-гигиенические нормативы. Понятие ПДК, ПДУ.
138	Нормирование качества окружающей среды. ПДВ, ПДС.
139	Нормирование качества атмосферного воздуха. ПДК максимально разовая и среднесуточная.
140	Экологические права человека в Конституции РФ.
141	Основные законы РФ в области природопользования и охраны окружающей среды.
142	Виды ответственности за нарушение законодательства в области охраны окружающей среды.
143	Виды негативного воздействия на окружающую среду, за которые взимается плата.
144	Экономическая и внеэкономическая оценка природных ресурсов.
145	Органы экологического управления общей и специальной компетенции.
146	Понятие экологического контроля. Виды экологического контроля.
147	Понятие экологического мониторинга. Задачи экологического мониторинга.
148	Уровни экологического мониторинга: импактный, региональный, фоновый.
149	Понятие экологической экспертизы. Принципы экологической экспертизы.
150	Виды экологической экспертизы.

#### **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 зачетах;

П ВГУИТ 4.1.02 Положение о рейтинговой оценке текущей успеваемости, а также следующими методическими указаниями.

Аттестация по дисциплине выставляется в зачетную ведомость по результатам работы в семестре после выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных рабочей программой дисциплины (с отметкой «зачтено») и получении по результатам тестирования по всем разделам дисциплины не менее 60 %.

**5. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания для каждого результата обучения по дисциплине/практике**

Результаты обучения по этапам формирования компетенций	Предмет оценки (продукт или процесс)	Показатель оценивания	Критерии оценивания сформированности компетенций	Шкала оценивания	
				Академическая оценка или баллы	Уровень освоения компетенции
<b>ОПК-3 Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических, социальных ограничений</b>					
<b>ЗНАТЬ:</b> основные законы экологии; глобальные и локальные проблемы окружающей среды	Тест	Результат тестирования	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 (недостаточный)
	Собеседование (экзамен)	Знание закономерностей функционирования биологических систем, основных законов экологии, глобальных экологических проблем	Обучающийся ответил на все вопросы, не допустил ошибок	Отлично	Освоена (повышенный)
			Обучающийся правильно ответил на все вопросы, но допустил не более двух ошибок	Хорошо	Освоена (повышенный)
			Обучающийся ответил не на все вопросы, но в тех, на которые дал ответ, не допустил ошибки	Удовлетворительно	Освоена (базовый)
			Обучающийся в ответе допустил более пяти ошибок	Неудовлетворительно	Не освоена (недостаточный)
<b>УМЕТЬ:</b> давать оценку своим действиям по отношению к окружающей среде	Собеседование (экзамен)	Умение анализировать последствия антропогенного воздействия на окружающую среду	Обучающийся грамотно анализирует последствия антропогенного воздействия на окружающую среду	Отлично	Освоена (повышенный)
			Обучающийся при анализе антропогенного воздействия на окружающую среду допускает незначительные неточности при ответе	Хорошо	Освоена (повышенный)
			Обучающийся при анализе антропогенного воздействия на окружающую среду допускает ошибки	Удовлетворительно	Освоена (базовый)
			Обучающийся не может проанализировать последствия антропогенного воздействия на окружающую среду	Неудовлетворительно	Не освоена (недостаточный)
<b>ВЛАДЕТЬ:</b> навыками поиска способов осуществления профессиональной деятельности с учетом	Собеседование (экзамен)	Владение навыками поиска способов повышения экологической безопасности в ходе	Обучающийся проводит самостоятельно поиск способов по экологизации технологических процессов и повышению экологической безопасности	Отлично	Освоена (повышенный)
			Обучающийся проводит самостоятельно	Хорошо	Освоена

экологических ограничений на всех этапах жизненного уровня		выполнения трудовых функций	поиск способов по экологизации технологических процессов и повышению экологической безопасности, при этом допускает не более 2 ошибок		(повышенный)
			Обучающийся проводит поиск способов по экологизации технологических процессов и повышению экологической безопасности, при этом допускает не более 5 ошибок	Удовлетворительно	Освоена (базовый)
			Обучающийся не может самостоятельно проводить поиск способов осуществления профессиональной деятельности с учетом экологических ограничений	Неудовлетворительно	Не освоена (недостаточный)
<b>ОПК-7 Способен применять современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении</b>					
<b>ЗНАТЬ:</b> принципы рационального природопользования; современные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов	Тест	Результат тестирования	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 (недостаточный)
	Собеседование (экзамен)	Знание принципов рационального природопользования; современные ресурсосберегающие технологии; способов снижения антропогенной нагрузки на окружающей среды	Обучающийся ответил на все вопросы, не допустил ошибок	Отлично	Освоена (повышенный)
			Обучающийся правильно ответил на все вопросы, но допустил не более двух ошибок	Хорошо	Освоена (повышенный)
			Обучающийся ответил не на все вопросы, но в тех, на которые дал ответ, не допустил ошибки	Удовлетворительно	Освоена (базовый)
			Обучающийся в ответе допустил более пяти ошибок	Неудовлетворительно	Не освоена (недостаточный)
<b>УМЕТЬ:</b> выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения	Собеседование (экзамен)	Умение подбирать технические средства с учетом экологических последствий их применения	Обучающийся самостоятельно грамотно подбирает технические средства для обеспечения экологической безопасности	Отлично	Освоена (повышенный)
			Обучающийся самостоятельно подбирает технические средства для обеспечения экологической безопасности, допускает не более двух ошибок	Хорошо	Освоена (повышенный)
			Обучающийся с помощью наводящих вопросов преподавателя подбирает технические средства для обеспечения экологической безопасности, допускает не более 5 ошибок	Удовлетворительно	Освоена (базовый)

			Обучающийся не может подобрать технические средства для обеспечения экологической безопасности	Неудовлетворительно	Не освоена (недостаточный)
<b>ВЛАДЕТЬ:</b> методами и средствами повышения безопасности и экологичности технологических процессов	Собеседование (экзамен)	Владение методами и средствами повышения безопасности и экологичности технологических процессов	Обучающийся может предложить и обосновать техническое решение для повышения безопасности и экологичности технологических процессов	Отлично	Освоена (повышенный)
			Обучающийся может предложить и обосновать техническое решение для повышения безопасности и экологичности технологических процессов, однако допускает не более 2 ошибок при выборе	Хорошо	Освоена (повышенный)
			Обучающийся может предложить техническое решение для повышения безопасности и экологичности технологических процессов, однако допускает не более 5 ошибок при выборе	Удовлетворительно	Освоена (базовый)
			Обучающийся не предложил технического решения	Неудовлетворительно	Не освоена (недостаточный)
			<b>ОПК-10 Способен контролировать и обеспечивать производственную и экологическую безопасность на рабочих местах</b>		
<b>ЗНАТЬ:</b> экологические нормативы, основы экологической безопасности, экологические риски	Тест	Результат тестирования	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 (недостаточный)
	Собеседование (экзамен)	Знание нормативов и стандартов в области охраны окружающей среды, экономических методов решения экологических проблем; экологического законодательства	Обучающийся грамотно решил кейс-задания, ответил на все вопросы, но допустил одну ошибку	Отлично	Освоена (повышенный)
			Обучающийся правильно решил кейс-задания, ответил на все вопросы, но допустил две ошибки	Хорошо	Освоена (повышенный)
			Обучающийся предложил вариант решения кейс-задания, ответил не на все вопросы, но в тех, на которые дал ответ, не допустил ошибки	Удовлетворительно	Освоена (базовый)
			Обучающийся не предложил вариантов решения кейс-задания, в ответе допустил более пяти ошибок	Неудовлетворительно	Не освоена (недостаточный)

<b>УМЕТЬ:</b> применять методы контроля экологической безопасности	Собеседование (экзамен)	Умение использовать методы контроля экологической безопасности, нормативно-правовые документы в своей деятельности	Обучающийся умеет использовать методы контроля экологической безопасности, нормативно-правовые документы в своей деятельности	Отлично	Освоена (повышенный)
			Обучающийся умеет использовать методы контроля экологической безопасности, обрабатывать данные с учетом экологических нормативов, допустил не более 2 ошибок в ответах на вопросы	Хорошо	Освоена (повышенный)
			Обучающийся умеет использовать методы контроля экологической безопасности, обрабатывать данные с учетом экологических нормативов, допустил не более 5 ошибок в ответах на вопросы	Удовлетворительно	Освоена (базовый)
			Обучающийся не может использовать методы контроля экологической безопасности, не знает нормативно-правовые документы в области экологической безопасности	Неудовлетворительно	Не освоена (недостаточный)
<b>ВЛАДЕТЬ:</b> методиками нормирования и оценки уровня негативного воздействия на окружающую среду	Расчетно-графическая работа	Материалы РГР, защита	Обучающийся провел верный расчет по предложенной методике, не допустил ошибок в оформлении, правильно построил график, грамотно защитил работу	Отлично	Освоена (повышенный)
			Обучающийся провел верный расчет по предложенной методике, допустил незначительные ошибки в оформлении, правильно построил график, грамотно защитил работу	Хорошо	Освоена (повышенный)
			Обучающийся допустил ошибки в вычислениях при проведении расчета по заранее определенной методике, допустил незначительные ошибки в оформлении, неправильно построил график, при защите работы допустил не более 2 ошибок	Удовлетворительно	Освоена (базовый)
			Обучающийся не смог провести расчет по заранее определенной методике, допустил ошибки в оформлении, неправильно построил график, не смог защитить работу	Неудовлетворительно	Не освоена (недостаточный)
	Кейс-задание	Содержание решения	Обучающийся грамотно разобрался в ситуации, выявил ее основные причины, теоретически обосновывая свой ответ, предложил решение задачи	Отлично	Освоена (повышенный)

			Обучающийся разобрался в ситуации, выявил некоторые причины, используя теоретические сведения, предложил решение задачи	Хорошо	Освоена (повышенный)
			Обучающийся не полностью разобрался в предложенной ситуации, не выявил причины, не предложил варианта решения	Удовлетворительно	Освоена (базовый)
			Обучающийся не предложил варианта решения предложенной ситуации	Неудовлетворительно	Не освоена (недостаточный)