

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

**УТВЕРЖДАЮ**  
Проректор по учебной работе

\_\_\_\_\_ Василенко В.Н.  
(подпись) (Ф.И.О.)  
" 25 " \_\_\_\_\_ 05 \_\_\_\_\_ 2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
ДИСЦИПЛИНЫ**

**Экология**

Направление подготовки

35.03.08 Водные биоресурсы и аквакультура

Направленность (профиль) подготовки

Технологии искусственного воспроизводства и переработки гидробионтов

Квалификация выпускника

**Бакалавр**

Воронеж

## 1. Цели и задачи дисциплины

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

15 Рыбоводство и рыболовство (в сфере искусственного воспроизводства и товарного выращивания гидробионтов, в сфере надзора за рыбохозяйственной деятельностью).

Дисциплина направлена на решение задач профессиональной деятельности следующих типов:

- производственно-технологический;
- организационно-управленческий;
- проектный.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки (35.03.08 Водные биоресурсы и аквакультура).

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

№ п/п	Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	ОПК-3	Способен создавать и поддерживать безопасные условия выполнения производственных процессов	ИД-1 <sub>опк-3</sub> Создает безопасные условия труда, обеспечивает проведение профилактических мероприятий по предупреждению производственного травматизма и профессиональных заболеваний ИД-2 <sub>опк-3</sub> Обеспечивает поддержание безопасных условий выполнения производственных процессов

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (показатели оценивания)
ИД-1 <sub>опк-3</sub> Создает безопасные условия труда, обеспечивает проведение профилактических мероприятий по предупреждению производственного травматизма и профессиональных заболеваний	Знает: основные закономерности функционирования биосферы; общие закономерности действия экологических факторов; основные законы экологии; особенности организации и функционирования биологических систем
	Умеет: проводить мероприятия по профилактике производственного травматизма и
	Владеет: терминологическим аппаратом в области экологии
ИД-2 <sub>опк-3</sub> Обеспечивает поддержание безопасных условий выполнения производственных процессов	Знает: принципы рационального природопользования; критерии экологической безопасности; методы и средства повышения экологической безопасности технологических процессов; нормативы качества окружающей среды; организационные, правовые и экономические методы решения экологических проблем
	Умеет: проводить профессиональных заболеваний; применять методы контроля за качеством природной среды
	Владеет: методиками нормирования и оценки уровня негативного воздействия на окружающую среду

## 3. Место дисциплины (модуля) в структуре ООП ВО

Дисциплина «Экология» относится к обязательной части Блока 1 ООП. Дисциплина является обязательной к изучению.

Изучение дисциплины «Экология» основано на знаниях, умениях и навыках, полученных при изучении обучающимися следующих дисциплин: «Химия», «Органическая и биологическая химия», «Гидрология», «Гидробиология».

Дисциплина «Экология» является предшествующей для освоения следующих дисциплин: «Рациональное природопользование», «Обеспечение безопасности производства», для проведения следующих практик: учебной, технологической, производственной и преддипломной.

## 4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единицы.

Виды учебной работы	Всего ак. ч	Распределение трудоемкости по семестрам, ак. ч
		№ 5
Общая трудоемкость дисциплины (модуля)	<b>72</b>	<b>72</b>
<b>Контактная работа</b> в т. ч. аудиторные занятия:	<b>30,85</b>	<b>30,85</b>
Лекции	15	15
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	–	–
Лабораторные занятия	15	15
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	–	–
Консультации текущие	0,75	0,75
<b>Вид аттестации (зачет)</b>	0,1	0,1
<b>Самостоятельная работа:</b>	<b>41,15</b>	<b>41,15</b>
Проработка материалов по лекциям, учебникам, учебным пособиям	12,5	12,5
Подготовка к лабораторным занятиям	24,15	24,15
Домашнее задание, реферат	4,5	4,5

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

**5.1 Содержание разделов дисциплины (модуля)**

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Трудоемкость раздела, ак.ч
1	Экология как наука. Биосфера	Предмет, задачи и методы экологии. История развития экологии. Типы экологического сознания. Биосфера. Структура и границы биосферы. Этапы эволюции биосферы. Вещество биосферы. Свойства и функции живого вещества. круговорот веществ в биосфере. Ноосфера. Биосфера и техносфера.	7
2	Общая экология	Экология организмов (аутэкология). Основные законы экологии. Экология популяций (демэкология). Экология сообществ и экосистем (синэкология).	11
3	Прикладная экология	Рациональное природопользование и охрана окружающей среды: принципы рационального природопользования; классификация природных ресурсов; малоотходные и безотходные технологии. Антропогенные воздействия на атмосферу и ее защита. Антропогенные воздействия на гидросферу и ее защита. Антропогенные воздействия на почву и ее защита. Загрязнение отходами производства и потребления. Защита от отходов производства и потребления. Шумовое и электромагнитное загрязнение. Биологическое загрязнение. Техногенные поражения и экологическая безопасность. Влияние состояния среды на здоровье людей. Контроль за качеством окружающей среды. Методы контроля качества атмосферного воздуха. Контроль за качеством воды в водных объектах. Контроль за уровнем загрязнения почв. Система стандартов в области охраны природы. Глобальные экологические проблемы. Организационные, правовые и экономические методы решения экологических проблем: экологическое право; управление природопользованием и охраной окружающей среды; экономика природопользования и охраны окружающей среды; особо охраняемые природные территории; экологический мониторинг; экологическая экспертиза.	38,15

		Международное сотрудничество в области экологической безопасности.	
	Консультации текущие		0,75
	Зачет		0,1

## 5.2 Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекции, ак.ч	Практические/лабораторные занятия, ак. ч	СРО, ак.ч
1.	Экология как наука. Биосфера	2	-	5
2.	Общая экология.	6	-	5
3.	Прикладная экология.	7	15	31,15
	Консультации текущие		0,75	
	Зачет		0,1	

### 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. Типы экологического сознания. 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
3	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. Экология популяций (демэкология): понятие популяции; статические и динамические показатели популяции; экологические стратегии выживания популяции, регуляции численности 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
4	Прикладная экология	Рациональное природопользование и охрана окружающей среды: принципы рационального природопользования; классификация природных ресурсов; малоотходные и безотходные технологии. Антропогенные воздействия на атмосферу и ее защита. Антропогенные воздействия на гидросферу и ее защита. Антропогенные воздействия на почву и ее защита. Загрязнение отходами производства и потребления. Защита от отходов производства и потребления. Шумовое и электромагнитное загрязнение. Биологическое загрязнение. Техногенные поражения и экологическая безопасность. 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	7

		проблема; сокращение биоразнообразия. Организационные, правовые и экономические методы решения экологических проблем: экологическое право; управление природопользованием и охраной окружающей среды; экономика природопользования и охраны окружающей среды; особо охраняемые природные территории; экологический мониторинг; экологическая экспертиза. Международное сотрудничество в области экологической безопасности.	
--	--	---	--

## 5.2.2 Практические занятия (семинары) не предусмотрены

## 5.2.3 Лабораторный практикум

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, ак.ч
1	Прикладная экология	Экспресс-методы определения вредных веществ в воздухе*	3
		Определение ХПК экспресс-методом*	4
		Определение содержания тяжелых металлов в природной и/или питьевой воде*	4
		Очистка загрязненной воды от взвешенных веществ*	4

## 5.2.4 Самостоятельная работа обучающихся (СРО)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Вид СРО	Трудоемкость, ак.ч
1	Экология как наука. Биосфера	Проработка материалов по конспекту лекций Проработка материалов по учебникам, учебным пособиям Тестирование в системе «Интернет-тренажер»	5
2	Общая экология	Проработка материалов по конспекту лекций Проработка материалов по учебникам, учебным пособиям Тестирование в системе «Интернет-тренажер»	5
3	Прикладная экология	Проработка материалов по конспекту лекций Проработка материалов по учебникам, учебным пособиям Оформление отчета по лабораторным работам Расчетно-графическая работа Тестирование в системе «Интернет-тренажер»	31,15

## 6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать:

### 6.1 Основная литература

1. Экология : учебник / С.М. Романова, С.В. Степанова, А.Б. Ярошевский, И.Г. Шайхиев ; Казанский национальный исследовательский технологический университет. – Казань : Казанский научно-исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2017. – 340 с. : схем., табл., ил. – Режим доступа: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=500685>
2. Маринченко, А.В. Экология : учебник / А.В. Маринченко. – 8-е изд., стер. – Москва : Дашков и К°, 2020. – 304 с. Режим доступа: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=573333>
3. Экология и промышленность России [Текст] : ежемесячный общественный научно-технический журнал.
4. Экология производства [Текст] : научно-практический журнал.

## 6.2 Дополнительная литература

1. Карпенков С. Х. Экология : учебник для вузов. В 2-х кн. / С. Х. Карпенков. – 2-е изд., перераб и доп. – М. ; Берлин : Директ-Медиа, 2017. – Кн. 1. – 431 с. Режим доступа <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=454236>

2. Карпенков С. Х. Экология : учебник для вузов. В 2-х кн. / С. Х. Карпенков. – 2-е изд., перераб и доп. – М. ; Берлин : Директ-Медиа, 2017 – Кн. 2. – 522 с. Режим доступа <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=454237>

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

1. Молоканова, Л. В. Экология [Электронный ресурс] : методические указания для самостоятельной работы обучающихся по направлению подготовки 35.03.08 / Воронеж. гос. ун-т инж. технол.; сост. Л. В. Молоканова, И. Н. Пугачева. – Воронеж : ВГУИТ, 2019. – 23 с. URL <http://biblos.vsu.ru/ProtectedView/Book/ViewBook/4817>

2. Молоканова, Л. В. Экология [Электронный ресурс] : методические указания к лабораторным работам для обучающихся по направлению подготовки 35.03.08 / Воронеж. гос. ун-т инж. технол.; сост. Л. В. Молоканова, И. Н. Пугачева. – Воронеж : ВГУИТ, 2019. – 20 с. URL <http://biblos.vsu.ru/ProtectedView/Book/ViewBook/4816>

3. Экология [Электронный ресурс] : методические указания для выполнения контрольной работы студентов, обучающихся по направлению подготовки 35.03.08, заочной формы обучения / Воронеж. гос. ун-т инж. технол.; сост. Л. В. Молоканова, И. Н. Пугачева. – Воронеж : ВГУИТ, 2019. – 11 с.

4. 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. - 32 с. <http://biblos.vsu.ru/ProtectedView/Book/ViewBook/2488>

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

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://npoed.ru/">https://npoed.ru/</a>
Электронная информационно-образовательная среда ФГБОУ ВО «ВГУИТ»	<a href="https://education.vsu.ru/">https://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 и информационные справочные системы: информационная среда для дистанционного обучения «Moodle», автоматизированная информационная база «Интернет-тренажеры», «Интернет-экзамен».

При освоении дисциплины используется лицензионное и открытое программное обеспечение

Программы	Лицензии, реквизиты подтверждающего документа
-----------	---

Microsoft Windows 7 (64 - bit)	Microsoft Open License Microsoft Windows Professional 7 Russian Upgrade Academic OPEN 1 License No Level#47881748 от 24.12.2010г. <a href="http://eopen.microsoft.com">http://eopen.microsoft.com</a>
Microsoft Office 2007	Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN No Level #44822753 от 17.11.2008 <a href="http://eopen.microsoft.com">http://eopen.microsoft.com</a>
Microsoft Office 2010	Microsoft Office 2010 Russian Academic OPEN 1 License No Level #47881748 от 24.12.2010 г. <a href="http://eopen.microsoft.com">http://eopen.microsoft.com</a>
Microsoft Office Professional Plus 2007	Microsoft Open License Microsoft Office Professional Plus 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/pdf-reader/volume-distribution.html">https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html</a>

## 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>.

Для проведения лекционных занятий используются аудитории вуза, оснащенные мультимедийными проекторами, экранами, комплектами мебели для учебного процесса.

Ауд.№37 – Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Мультимедийный проектор мультимедийный проектор BenQ MW 519, настенный экран ScreenMedia, ноутбук ASUS, комплекты мебели для учебного процесса	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>
Ауд. №401 – Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Комплект мебели для учебного процесса, переносное мультимедийное оборудование (мультимедийный проектор Epson EB-X18, настенный экран ScreenMedia, ноутбук lenovo)	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>

Для проведения лабораторных занятий в распоряжении кафедры имеется:

Ауд.№34– Учебная аудитория для проведения лабораторных занятий	Калориметры фотоэлектрические, Иономер ЭВ–74, Магнитные мешалки, Микроскоп Биолам 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 лабораторных занятий	Весы аналитические ВЛР – 200 Весы технические ВС – 23, электриче-	

тий	ская плитка, Фотоэлектродиметр КФК, Сушильный шкаф, рН- метр РН-150М, комплекты мебели для учебного процесса
-----	---

### Аудитория для самостоятельной работы обучающихся

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.	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:

Учебная аудитория № 33 для проведения занятий лекционного типа	Мультимедийный проектор BenQ MP515, экран ScreenMediaGoldview, ноутбук ASUS. Комплекты мебели для учебного процесса: стол ученический – 16 шт. стул ученический – 32 шт.	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.	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="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> . 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> . 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> Автоматизированная интегрированная библиотечная система «МегаПро», номер лицензии: 104–2015, дата: 28.04.2015, договор №2140 от 08.04.2015 г., уровень лицензии «Стандарт».
----------------------------	--	---

### 8 Оценочные материалы для промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Оценочные материалы (ОМ) для дисциплины (модуля) 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 входят в состав рабочей программы дисциплины (модуля) в виде приложения.

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

**ПРИЛОЖЕНИЕ 1**  
**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**

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет   2   зачетных единицы

Виды учебной работы	Всего ак. ч	Распределение трудоемкости по семестрам, ак. ч
		№ 6
Общая трудоемкость дисциплины (модуля)	<b>72</b>	<b>72</b>
<b>Контактная работа</b> в т. ч. аудиторные занятия:	<b>16,1</b>	<b>16,1</b>
Лекции	8	8
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	–	–
Лабораторные занятия	6	6
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	-	-
Консультации текущие	1,2	1,2
Рецензирование контрольных работ обучающихся-заочников	0,8	0,8
<b>Вид аттестации (зачет)</b>	0,1	0,1
<b>Самостоятельная работа:</b>	<b>52</b>	<b>52</b>
Проработка материалов по лекциям, учебникам, учебным пособиям	38,8	38,8
Подготовка к лабораторным занятиям	4	4
Выполнение контрольной работы	9,2	9,2
Подготовка к зачету (контроль)	3,9	3,9

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ  
ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

по дисциплине

**Экология**

## 1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования

№ п/п	Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	ОПК-3	Способен создавать и поддерживать безопасные условия выполнения производственных процессов	ИД-1 <sub>опк-3</sub> Создает безопасные условия труда, обеспечивает проведение профилактических мероприятий по предупреждению производственного травматизма и профессиональных заболеваний
			ИД-2 <sub>опк-3</sub> Обеспечивает поддержание безопасных условий выполнения производственных процессов

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (показатели оценивания)
ИД-1 <sub>опк-3</sub> Создает безопасные условия труда, обеспечивает проведение профилактических мероприятий по предупреждению производственного травматизма и профессиональных заболеваний	Знает: основные закономерности функционирования биосферы; общие закономерности действия экологических факторов; основные законы экологии; особенности организации и функционирования биологических систем
	Умеет: проводить мероприятия по профилактике производственного травматизма
	Владеет: терминологическим аппаратом в области экологии
ИД-2 <sub>опк-3</sub> Обеспечивает поддержание безопасных условий выполнения производственных процессов	Знает: принципы рационального природопользования; критерии экологической безопасности; методы и средства повышения экологической безопасности технологических процессов; нормативы качества окружающей среды; организационные, правовые и экономические методы решения экологических проблем
	Умеет: проводить мероприятия по предупреждению профессиональных заболеваний; применять методы контроля за качеством природной среды
	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 материалы		Технология/процедура оценивания (способ контроля)
			наименование	№№ заданий	
1	Общая экология	ОПК-3	Тест	1-4	Бланочное или компьютерное тестирование
			Собеседование	36-38	Проверка преподавателем
2	Глобальные экологические проблемы	ОПК-3	Тест	5-11	Бланочное или компьютерное тестирование
			Кейс-задача	31	Проверка преподавателем
			Собеседование	39-46	Проверка преподавателем
3	Прикладная экология	ОПК-3	Тест	12-30	Бланочное или компьютерное тестирование
			Кейс-задача	32-33	Проверка преподавателем
			РГР	34-35	Защита реферата
			Собеседование	47-60	Проверка преподавателем

## 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

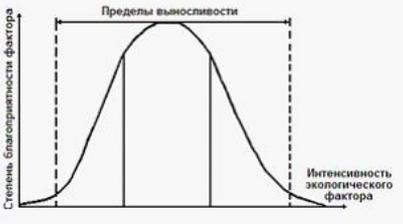
Аттестация обучающегося по дисциплине/практике проводится в форме тестирования и предусматривает возможность последующего собеседования (зачета, экзамена).

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 ОПК-3 Способен создавать и поддерживать безопасные условия выполнения производственных процессов

№ 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	Уровень организации живого вещества, на котором сформировалась природная система высокого ранга, охватывающая все проявления жизни на Земле, называется <b>а) биосферным</b> б) популяционно-видовым в) антропосферным г) экосистемным
3	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
4	Циркуляция химических элементов между почвой, растениями, животными и микроорганизмами называется <b>а) биотическим круговоротом</b> б) абиотическим круговоротом в) транспортом веществ г) трофической цепью
5	Антропогенные факторы можно разделить на такие группы, как факторы ... а) фитогенных и зоогенных влияний б) трофических и топических отношений в) регулярной и нерегулярной периодичности <b>г) прямого и косвенного воздействия</b>
6	Представленный ниже график иллюстрирует закон толерантности ...  а) Б. Коммонера б) Ю. Либиха <b>в) В. Шелфорда</b> г) Р. Линдемана
7	Количество особей популяции, приходящихся на единицу площади или объема, называется _____ популяции. <b>а) плотностью</b> б) структурой в) численностью г) выживаемостью
8	Способность экосистемы к саморегуляции и поддержанию динамического равновесия называется а) сукцессией б) цикличностью в) деградацией <b>г) гомеостазом</b>

9	<p>В трофической структуре сообществ выделяют виды живых существ, которые неспособны синтезировать органические вещества из неорганических, а потребляют их в готовом виде, питаясь телами автотрофных организмов – растений. Такие виды называются</p> <p>а) продуцентами  <b>б) консументами 1-го порядка</b>  в) консументами 2-го порядка  г) редуцентами</p>
10	<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>
11	<p>Первичная сукцессия может развиваться на ...</p> <p>а) скалах  б) болотах  в) лугах  г) пашнях</p>
12	<p>Какое выражение не является Законом Коммонера:</p> <p>а) все связано со всем  <b>б) ничего невозможно остановить</b>  в) все должно куда-то деваться  г) природа знает лучше</p>
13	<p>Резкое увеличение темпов роста общей численности населения планеты в XX веке характеризуется как ...</p> <p>а) «демографический взрыв»  б) «демографическая стратегия»  в) «количественная экспансия»  г) «социальный прогресс»</p>
14	<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>
15	<p>Загрязнение окружающей среды, которое заключается в воздействии на состав и структуру популяций живых организмов, населяющих биогеоценоз, называется</p> <p>а) параметрическим  б) ингредиентным  в) химическим  <b>г) биоценоотическим</b></p>
16	<p>Суть принципа экологизации производства заключается во внедрении _____ технологий</p> <p>а) ресурсоемких и энергоемких  б) материалоемких и многоотходных  в) трудоемких и многоступенчатых  <b>г) малоотходных и ресурсосберегающих</b></p>
17	<p>По принципам исчерпаемости и возобновимости такие ископаемые энергоресурсы, как нефть, каменный уголь или природный газ характеризуются как _____ природные ресурсы</p> <p>а) неисчерпаемые возобновимые  <b>б) исчерпаемые невозобновимые</b>  в) исчерпаемые относительно возобновимые  г) исчерпаемыевозобновимые</p>
18	<p>Микробиологическая технология переработки растительных и твердых бытовых отходов с получением компоста основана на _____ отходов.</p> <p>а) термическом разложении  б) механической деструкции  <b>в) аэробном окислении</b>  г) анаэробной деструкции</p>
19	<p>Для каждого вещества, загрязняющего атмосферный воздух, установлены два норматива ПДК</p>

	(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
20	Цель разработки нормативов предельно допустимых воздействий (ПДК, ПДУ) – это определение показателей качества окружающей среды применительно к ... а) биоразнообразию животных <b>б) здоровью человека</b> в) продуктивности экосистем г) устойчивости растений
21	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
22	Показателем крайне неблагоприятного состояния среды обитания человека могут служить <b>а) онкологические заболевания</b> б) социальные и жилищные условия в) количество продуктов питания г) бытовые и производственные травмы
23	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
24	Высокий уровень шума приводит к ... а) облучению б) мутагенезу в) стрессоустойчивости <b>г) утомляемости</b>
25	Для сохранения и поддержания биологического разнообразия создаются а) природно-технические системы б) агротехнические системы <b>в) особо охраняемые природные территории</b> г) природно-антропогенные комплексы
26	Конституцией Российской Федерации <b>не предусмотрены</b> экологические права на а) достоверную информацию о состоянии окружающей среды <b>б) свободное посещение заповедников</b> в) благоприятную окружающую среду г) возмещение ущерба, причиненного экологическим правонарушением
27	Согласно закону Российской Федерации «Об охране окружающей среды» плата за выбросы (сбросы) загрязняющих веществ и размещение отходов предусмотрена а) без учета лимитов на природопользование б) только за сверхнормативное потребление ресурсов <b>в) как в пределах, так и сверх установленных лимитов</b> г) в пределах потребностей на природопользование
28	Объектами локального мониторинга являются ... а) атмосфера, гидросфера <b>б) бассейны рек, леса</b> в) литосфера, биосфера г) приземный слой воздуха
29	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
30	Презумпция потенциальной экологической опасности любой намечаемой хозяйственной и иной деятельности; комплексность оценки воздействия на окружающую природную среду хозяй-

	ственной и иной деятельности и его последствий – это принципы ... <b>а) экологической экспертизы</b> б) экологического мировоззрения в) лицензирования природопользования г) рационального природопользования
--	---

### 3.2 Кейс-задания

#### 3.3.1 ОПК-3 Способен создавать и поддерживать безопасные условия выполнения производственных процессов

Номер задания	Текст задания
31	<p>Если загрязнитель окружающей среды не может попасть внутрь организма, он, как правило, не представляет для него существенной опасности. Однако, попав во внутренние среды, многие ксенобиотики способны накапливаться в тканях. Процесс, посредством которого организмы накапливают токсиканты, извлекая их из абиотической фазы (воды, почвы, воздуха) и из пищи (трофическая передача), называется биоаккумуляцией. Водная среда обеспечивает наилучшие условия для биоаккумуляции соединений. Гидробионты накапливают вещества в концентрациях порой в тысячи раз больших, чем содержатся в воде.</p> <p>Тяжелые металлы накапливаются в водной экосистеме по правилу экологической пирамиды. Концентрация тяжелого металла в воде составляет 0,001 мг/л. Определите во сколько раз выше концентрация тяжелого металла в организме щуки по сравнению с водой. В данном водоеме щука питается окунем, который поедает мальков рыб, питающихся планктонными ракообразными. Ракообразные поедают фитопланктон, накапливающий тяжелые металлы больше остальных (концентрация в фитопланктоне в 100 раз больше, чем в воде). Предложите метод, с помощью которого можно удалить тяжелые металлы из сточных вод?</p> <p><b>Решение:</b>          Составим пищевую цепь:          Фитопланктон → ракообразные → мальки рыб → окунь → щука          Концентрация тяжелого металла в воде 0,001 мг/л. По условию задачи концентрация тяжелого металла в фитопланктоне <math>0,001 \cdot 100 = 0,1</math> мг/л          По правилу экологической пирамиды при переходе по пищевой цепи от одного уровня к другому концентрация тяжелого металла будет увеличиваться в 10 раз, т.е.          Фитопланктон (0,1 мг/л) → ракообразные (1 мг/л) → мальки рыб (10 мг/л) → окунь (100 мг/л) → щука (1000 мг/л).          Вычислим во сколько раз концентрация тяжелого металла в организме щуки выше, чем в воде  <math>1000 \text{ мг/л} : 0,001 \text{ мг/л} = 1000000</math>          В 1 млн. раз          Методы удаления тяжелых металлов из сточных вод: химический (реагентный), сорбционный, ионообменный, электрохимический, обратный осмос и нанофильтрация</p>
32	<p>Определите характер ситуации (оптимальная, экологически безопасная, экстремальная), если в жилом помещении объемом 1000 м<sup>3</sup> обнаружили 2,24 л СО, а ПДК<sub>(СО)</sub>=3 мг/м<sup>3</sup> (ответ обоснуйте расчетом и соответствующим рассуждением).</p> <p><b>Решение:</b>          Вычислим количество вещества СО, используя формулу <math>v = V/V_m</math>  <math>v = 2,24 / 22,4 = 0,1</math> моль          Рассчитаем массу СО по формуле <math>m = v \cdot M</math>, где <math>M</math> - молярная масса СО  <math>m = 0,1 \cdot 28 = 2,8</math> г          2,8 г = 2800 мг          Найдем концентрацию СО в помещении, для этого разделим массу вещества на объем помещения <math>C_{\text{со}} = 2800/1000 = 2,8 \text{ мг/м}^3</math>          Сравним полученное значение концентрации с ПДК<sub>(СО)</sub>  <math>2,8/3 = 0,93 &lt; 1</math> следовательно ситуация экологически безопасная (значение концентрации не превышает ПДК, но близко к ПДК)</p>
33	<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</p>

<p>и животные организмы.</p> <p><b>Задача.</b> Содержание винилацетата (1) и ацетонитрила (2) в пробе воды составляет 0,070 мг/л и 0,420 мг/л соответственно. Рассчитайте их суммарный загрязняющий эффект, если <math>ПДК_1 = 0,2</math> мг/л, <math>ПДК_2 = 0,7</math> мг/л, 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>
--

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

#### 3.3.1 Шифр и наименование компетенции ОПК-3 Способен создавать и поддерживать безопасные условия выполнения производственных процессов

Наименование показателя	Обозначение показателя	Номер (вариант) задания	
		34	35
Расчетно-графическая работа «Расчет ПДВ»	<b>РГР</b>	Рассчитать по данным мониторинга водного объекта индекс загрязнения воды и охарактеризовать качество вод	
		р. Дон выше г. Павловска: цинк - $0,01$ мг/дм <sup>3</sup> ; азот нитритный – $0,02$ мг/дм <sup>3</sup> ; азот аммонийный – $0,21$ мг/дм <sup>3</sup> ; БПК <sub>5</sub> – $1,8$ мг/дм <sup>3</sup> ; взвешенные вещества – $6,5$ мг/дм <sup>3</sup> .	р. Доны выше г. Лиски: формальдегид – $0,01$ мг/дм <sup>3</sup> ; азот нитритный – $0,04$ мг/дм <sup>3</sup> ; азот аммонийный – $0,27$ мг/дм <sup>3</sup> ; БПК <sub>5</sub> – $3,6$ мг/дм <sup>3</sup> ; взвешенные вещества – $2,0$ мг/дм <sup>3</sup>

### 3.4 Зачет

#### 3.4.1 Шифр и наименование компетенции ОПК-3 Способен создавать и поддерживать безопасные условия выполнения производственных процессов

#### Вопросы для зачета

Номер вопроса (задачи, задания)	Текст вопроса (задачи, задания)
36	Понятие биосферы. Строение биосферы. Границы биосферы.
37	Живое вещество биосферы. Свойства и функции живого вещества.
38	Круговорот веществ в биосфере. Большой и малый круговороты веществ.
39	Основные среды жизни. Их особенности.
40	Экологические факторы. Важнейшие лимитирующие факторы.
41	Закон минимума Либиха. Закон толерантности Шелфорда.
42	Популяция. Динамика популяций.
43	Структура экосистемы.
44	Типы пищевых цепей.
45	Биологическая продуктивность экосистем.
46	Сукцессия. Первичная и вторичная сукцессия.
47	Понятие загрязнения окружающей среды. Классификация загрязнений по видам загрязняющих агентов.
48	Глобальные экологические проблемы.
49	Понятие рационального и нерационального природопользования.
50	Методы очистки пылегазовых выбросов. Сухие и мокрые методы очистки воздуха от пыли.
51	Методы очистки сточных вод. Механические, физико-химические, химические, биологические методы.
52	Методы переработки отходов производства и потребления.

53	Понятие экологической безопасности и экологического риска.
54	Влияние окружающей среды на здоровье человека.
55	Виды особо охраняемых территорий РФ.
56	Экологическое нормирование. ПДК, ПДУ, ПДВ, ПДС.
57	Экологическое законодательство в РФ.
58	Виды негативного воздействия на окружающую среду, за которые взимается плата.
59	Уровни экологического мониторинга: импактный, региональный, фоновый.
60	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 и зачетах;
- П ВГУИТ 4.01.02 Положение о рейтинговой оценке текущей успеваемости.

**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><u>ОПК-3 Способен создавать и поддерживать безопасные условия выполнения производственных процессов</u></b>					
<b>Знать</b> основные закономерности функционирования биосферы; общие закономерности действия экологических факторов; основные законы экологии; особенности организации и функционирования биологических систем; принципы рационального природопользования; критерии экологической безопасности; методы и средства повышения экологической безопасности технологических процессов; нормативы качества окружающей среды; организационные, правовые и экономические методы решения экологических проблем	Тест	Результат тестирования	Количество правильных ответов 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 (зачет)	Знает основные закономерности функционирования биологических систем надорганизменного уровня, основы рационального природопользования, охраны и защиты окружающей среды	Обучающийся может принимать решения в области охраны окружающей среды, используя знание закономерностей и методов общей и прикладной экологии	Зачтено	Освоена (базовый, повышенный)
			Не может принимать решения в области охраны окружающей среды, используя знание закономерностей и методов общей и прикладной экологии	Не зачтено	Не освоена (недостаточный)
<b>Уметь</b> проводить мероприятия по профилактике производственного травматизма; проводить мероприятия по предупреждению профессиональных заболеваний; применять методы контроля за качеством природной среды	Собеседование (зачет)	Умение применять методы контроля за качеством окружающей среды для предупреждения профессиональных заболеваний	Обучающийся применяет методы контроля за качеством окружающей среды для предупреждения негативных последствий антропогенной деятельности	Зачтено	Освоена (базовый, повышенный)
			Обучающийся не может применять методы контроля за качеством окружающей среды для предупреждения негативных последствий антропогенной деятельности	Не зачтено	Не освоена (недостаточный)
<b>Владеть</b> терминологическим аппаратом в области экологии; методиками нормирования и оценки уровня негативного воздействия на окружающую среду	Кейс-задание	Владение методами обоснования экологических решений	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, предложил частичное решение	Удовлетворительно	Освоена (базовый)

			Обучающийся не предложил варианта решения предложенной ситуации	Неудовлетворительно	Не освоена (недостаточный)
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)