

**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» мая 2024 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
**ДИСЦИПЛИНЫ**

**Экология**

Направление подготовки

**06.03.01 Биология**

Направленность (профиль)

Пищевая микробиология

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:

22 Пищевая промышленность, включая производство напитков и табака (в сфере технологий комплексной переработки мясного и молочного сырья);

40 Сквозные виды профессиональной деятельности.

Дисциплина направлена на решение задач профессиональной деятельности следующего типа: *научно-исследовательский*.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 06.03.01 Биология.

## 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-4	Способен осуществлять мероприятия по охране, использованию, мониторингу и восстановлению биоресурсов, используя знание закономерностей и методов общей и прикладной экологии	ИД1 <sub>ОПК-4</sub> – Применяет на практике принципы взаимодействия организмов со средой их обитания, анализирует воздействие факторов среды и механизмы ответных реакций организмов, принципы популяционной экологии, экологии сообществ, основы организации и устойчивости экосистем и биосферы в целом ИД2 <sub>ОПК-4</sub> – Реализует на практике методы анализа и моделирования экологических процессов, антропогенных воздействий на живые системы и экологического прогнозирования, обосновывает экологические принципы рационального природопользования и охраны природы

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (показатели оценивания)
ИД1 <sub>ОПК-4</sub> – Применяет на практике принципы взаимодействия организмов со средой их обитания, анализирует воздействие факторов среды и механизмы ответных реакций организмов, принципы популяционной экологии, экологии сообществ, основы организации и устойчивости экосистем и биосферы в целом	Знает: воздействие факторов среды и механизмы ответных реакций организмов, принципы популяционной экологии, экологии сообществ, основы организации и устойчивости экосистем и биосферы в целом
	Умеет: анализировать воздействие факторов среды на организмы и механизмы ответных реакций организмов
	Владеет: навыками применения закономерностей и методов общей и прикладной экологии при осуществлении мероприятий по охране, использованию, мониторингу и восстановлению биоресурсов
ИД2 <sub>ОПК-4</sub> – Реализует на практике методы анализа и моделирования экологических процессов, антропогенных воздействий на живые системы и экологического прогнозирования, обосновывает экологические принципы рационального природопользования и охраны природы	Знает: основы рационального природопользования
	Умеет: внедрять в производство современные технологии снижения негативного воздействия на экологические процессы, антропогенных воздействий на живые системы
	Владеет: методами прогнозирования и обоснования экологических принципов рационального природопользования и охраны природы

### 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

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

Изучение дисциплины основано на знаниях, умениях и навыках, полученных при изучении обучающимися дисциплин: «Науки о Земле», «Зоологии беспозвоночных», «Охрана природы», «Зоология позвоночных», «Ботаника», учебной практики.

Дисциплина является предшествующей для изучения дисциплин «Безопасность жизнедеятельности», «Экологическая безопасность пищевых производств, сырья и продукции агропромышленного комплекса», для прохождения практической подготовки и подготовки выпускной квалификационной работы.

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

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы.

Виды учебной работы	Всего ак. ч	Распределение трудоемкости по семестрам, ак. ч
		3 семестр
Общая трудоемкость дисциплины (модуля)	108	108
<b>Контактная работа в т. ч. аудиторные занятия:</b>	<b>45,85</b>	<b>45,85</b>
Лекции	15	15
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	-	-
Практические/лабораторные занятия	30	30
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	-	-
Консультации текущие	0,75	0,75
<b>Вид аттестации (зачет/экзамен)</b>	<b>0,1</b>	<b>0,1</b>
<b>Самостоятельная работа:</b>	<b>62,15</b>	<b>62,15</b>
Проработка материалов по лекциям, учебникам, учебным пособиям	22,15	22,15
Подготовка к практическим/лабораторным занятиям	20	20
Домашнее задание, реферат	20	20

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

#### 5.1 Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (указываются темы и дидактические единицы)	Трудоемкость раздела, ак. час
1	Общая экология	Предмет, задачи и методы экологии. Структура и границы биосферы. Учение Вернадского о биосфере. Живое вещество биосферы, его функции. Круговорот веществ в биосфере. Биогеохимические циклы. Экология организмов (аутэкология). Основные законы экологии. Экология популяций (демэкология). Экология сообществ и экосистем (синэкология). Представление об уровнях организации живой материи (клетка, ткань, орган, организм, популяция, сообщество, экосистема, ландшафт, биом, биосфера).	41,15
2	Глобальные экологические проблемы	Усиление парникового эффекта. Истощение озонового слоя. Кислотные осадки. Сокращение биоразнообразия. Демографическая проблема. Истощение ресурсов. Энергетическая проблема. Загрязнение окружающей среды.	27

3	Прикладная экология	Рациональное природопользование и охрана окружающей среды. Антропогенные воздействия на атмосферу и ее защита. Антропогенные воздействия на гидросферу и ее защита. Антропогенные воздействия на почву и ее защита. Классы опасности отходов и способы обращения с производственными и бытовыми отходами. Производственный экологический контроль. Технические средства и технологии, повышающие экологичность производства. Экологическая безопасность. Контроль за качеством окружающей среды. Нормирование качества окружающей среды. Система стандартов в области охраны природы. ISO-14001. Влияние состояния среды на здоровье людей. Основы экологического права. Экологическое управление. Основы экономики природопользования. Экологический мониторинг. Экологическая экспертиза. Особо охраняемые природные территории. Международное сотрудничество в области экологической безопасности.	39
		<i>Консультации текущие</i>	0,75
		<i>Вид аттестации (зачет/экзамен)</i>	0,1

## 5.2 Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекции, час	ПЗ (или С), час	ЛР, час	СРО, час
1.	Общая экология	6	-	12	23,15
2.	Глобальные экологические проблемы	4	-	6	17
3.	Прикладная экология.	5	-	12	22
		<i>Консультации текущие</i>	0,75		
		<i>Вид аттестации (зачет/экзамен)</i>	0,1		

### 5.2.1 Лекции

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тематика лекционных занятий	Трудоемкость, ак.час
1	Общая экология	Предмет, задачи и методы экологии. Структура и границы биосферы. Учение Вернадского о биосфере. Живое вещество биосферы, его функции. круговорот веществ в биосфере. Биогеохимические циклы. Биосферный цикл углерода. Биосферный цикл азота. Эволюция биосферы. Экология организмов (аутэкология). Экология популяций (демэкология). Представление о г- и К-отборе. Экология сообществ и экосистем (синэкология). Трофические отношения и потоки энергии. Трофические уровни: продуценты, консументы и редуценты; трофические цепи и сети. Представление об уровнях организации живой материи (клетка, ткань, орган, организм, популяция, сообщество, экосистема, ландшафт, биом, биосфера).	6
2	Глобальные экологические проблемы	Парниковый эффект: механизм возникновения и возможные последствия. Усиление парникового эффекта. Истощение озонового слоя. Кислотные осадки. Сокращение биоразнообразия. Демографическая проблема. Истощение ресурсов. Энергетическая проблема. Загрязнение окружающей среды.	4
3	Прикладная экология	Рациональное природопользование и охрана окружающей среды. Принципы рационального природопользования. Природные ресурсы и их классификация. Виды и источники загрязнения окружающей среды. Антропогенные воздействия на атмосферу и ее защита. Антропогенные воздействия на гидросферу и ее защита. Антропогенные воздействия на почву и ее защита. Классы опасности отходов и способы обращения с производственными и бытовыми отходами. Производственный экологический контроль. Технические средства и технологии, повышающие экологичность производства. Экологическая безопасность. Контроль за качеством окружающей среды. Нормирование качества окружающей среды. Система стандартов в области охраны природы. ISO-14001. Влияние состояния среды на здоровье людей. Основы экологического права.	5

	Экологическое управление. Основы экономики природопользования. Экологический мониторинг. Экологическая экспертиза. Особо охраняемые природные территории. 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 практических работ	Трудо-емкость, ак.ч.
1	Общая экология	Оценка опасности загрязнения пищевых продуктов нитратами	12
		Определение содержания железа в природной и/или питьевой воде	
		Исследование содержания хлорофилла в листьях растений в зависимости от уровня загрязнения атмосферы	
2	Глобальные экологические проблемы	Изучение явления парникового эффекта	6
		Экспресс-методы определения содержания парниковых газов (оксида углерода) в воздухе	
3	Прикладная экология	Очистка загрязненной воды от взвешенных веществ	12
		Расчет предельно допустимого выброса	
		Определение предельно допустимого сброса сточных вод в реку	

## 5.2.4 Самостоятельная работа обучающихся (СРО)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Вид СРО	Трудо-емкость, ак.час
1	Общая экология	Проработка материалов по лекциям, учебникам, учебным пособиям	8,15
		Подготовка к практическим/лабораторным занятиям	8
		Домашнее задание, реферат	7
2	Глобальные экологические проблемы	Проработка материалов по лекциям, учебникам, учебным пособиям	7
		Подготовка к практическим/лабораторным занятиям	4
		Домашнее задание, реферат	6
3	Прикладная экология	Проработка материалов по лекциям, учебникам, учебным пособиям	7
		Подготовка к практическим/лабораторным занятиям	8
		Домашнее задание, реферат	7

## 6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать:

### 6.1 Основная литература

1. Экология : учебник / Т. В. Чеснокова, М. В. Лосева, В. Е. Румянцева [и др.]. — Иваново : ИВГПУ, 2021. – 72 с. <https://e.lanbook.com/book/170923>
2. Щанкин, А. А. Экология : учебное пособие. – Москва : РТУ МИРЭА, 2021. – 102 с. <https://e.lanbook.com/book/176521>.

### 6.2 Дополнительная литература

1. Лекарственные и ядовитые растения центральной европейской части России и степной зоны Южного Урала : учебное пособие / В. А. Васильева, А. В. Филиппова, Н. Ф. Гусев, Н. К. Сюняев. — Оренбург : Оренбургский ГАУ, 2016. <https://e.lanbook.com/book/134471>

2. Султангареева, А. Х. Экологические особенности биологических систем в условиях антропогенного пресса : учебно-методическое пособие. – Казань : КГАУ, 2015. – 64 с. <https://e.lanbook.com/book/138610>.

3. Медведский, В. А. Сельскохозяйственная экология / В. А. Медведский, Т. В. Медведская. – 2-е изд., стер. – Санкт-Петербург : Лань, 2022. – 280 с. – ISBN 978-5-8114-9775-1. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/198485>.

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

1. Поляруш, А. А. Экология : методические указания. — Красноярск : КрасГАУ, 2020. – 20 с. <https://e.lanbook.com/book/225110>

3. Гурин, А. Г. Мониторинг наземных биосистем : учебное пособие. – Орел : ОрелГАУ, 2016. – 100 с. <https://e.lanbook.com/book/106953>

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

Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
Научная электронная библиотека	<a href="http://www.elibrary.ru/defaulttx.asp?">http://www.elibrary.ru/defaulttx.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 (модулю), включая перечень программного обеспечения, современных профессиональных баз данных 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» и пр. (указать средства, необходимы для реализации дисциплины).

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 Open License Microsoft Office Professional Plus 2010 Russian Academic OPEN 1 License No Level #61181017 от 20.11.2012 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 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**

<b>Программы</b>	<b>Лицензии, реквизиты подтверждающего документа</b>
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**

<b>Учебная аудитория для проведения учебных занятий № 37</b>	Тренажер сердечно-легочной реанимации "Максим-1" (2 шт.), тренажер сердечно-легочной реанимации "Максим-3" (1 шт.), проектор EB-S41, люксметр Testo-540, люксметр Аргус-01, анализатор дымовых газов Testo-310, газоанализатор Хоббит Т-хлор, газоанализатор «Ока-92», аспирационный психрометр MB-34, термоанемометр электронный АТТ-1003, шумомер Testo-CEL-620.81, шумомер интегрирующий Casella 620, цифровой измеритель уровня шума (модель 89221), измеритель напряженности ЭМП от ЭВМ (Ве-метр АТ-002), барометр, гигрометр, мегаомметр ЭСО 202/2, омметр М372, тахометр Testo-465, дозиметр-радиометр МКС-05 «Терра», гамма-радиометр РУГ-У1М. Комплекты мебели для учебного процесса
<b>Учебная аудитория № 416 помещение для самостоятельной работы обучающихся</b>	Компьютеры - 2 шт., ноутбук, мультимедийный проектор ACER, экран. Комплекты мебели для учебного процесса. Альт Образование 8.2 [Лицензия № AAA.0217.00 г. по «Бессрочно»], 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)].

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

**Оценочные материалы (ОМ)** для дисциплины (модуля) включают:

- 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 (модуля)**.

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



**ПРИЛОЖЕНИЕ**  
к рабочей программе дисциплины  
**ЭКОЛОГИЯ**

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

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

Виды учебной работы	Всего ак. ч	Распределение трудоемкости по семестрам, ак. ч
		4 семестр
Общая трудоемкость дисциплины (модуля)	108	108
<b>Контактная работа в т. ч. аудиторные занятия:</b>	<b>18,4</b>	<b>18,4</b>
Лекции	6	6
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	-	-
Практические/лабораторные занятия	12	12
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	-	-
Консультации текущие	0,3	0,3
Вид аттестации (зачет/экзамен)	0,1	0,1
<b>Самостоятельная работа:</b>	<b>89,6</b>	<b>89,6</b>
Проработка материалов по лекциям, учебникам, учебным пособиям	61,6	61,6
Подготовка к практическим/лабораторным занятиям	8	8
Домашнее задание, реферат	20	20

**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-4	Способен осуществлять мероприятия по охране, использованию, мониторингу и восстановлению биоресурсов, используя знание закономерностей и методов общей и прикладной экологии	<p><i>ИД1<sub>ОПК-4</sub></i> – Применяет на практике принципы взаимодействия организмов со средой их обитания, анализирует воздействие факторов среды и механизмы ответных реакций организмов, принципы популяционной экологии, экологии сообществ, основы организации и устойчивости экосистем и биосферы в целом</p> <p><i>ИД2<sub>ОПК-4</sub></i> – Реализует на практике методы анализа и моделирования экологических процессов, антропогенных воздействий на живые системы и экологического прогнозирования, обосновывает экологические принципы рационального природопользования и охраны природы</p>

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (показатели оценивания)
<i>ИД1<sub>ОПК-4</sub></i> – Применяет на практике принципы взаимодействия организмов со средой их обитания, анализирует воздействие факторов среды и механизмы ответных реакций организмов, принципы популяционной экологии, экологии сообществ, основы организации и устойчивости экосистем и биосферы в целом	Знает: воздействие факторов среды и механизмы ответных реакций организмов, принципы популяционной экологии, экологии сообществ, основы организации и устойчивости экосистем и биосферы в целом
	Умеет: анализировать воздействие факторов среды на организмы и механизмы ответных реакций организмов
<i>ИД2<sub>ОПК-4</sub></i> – Реализует на практике методы анализа и моделирования экологических процессов, антропогенных воздействий на живые системы и экологического прогнозирования, обосновывает экологические принципы рационального природопользования и охраны природы	Владеет: навыками применения закономерностей и методов общей и прикладной экологии при осуществлении мероприятий по охране, использованию, мониторингу и восстановлению биоресурсов
	Знает: основы рационального природопользования
	Умеет: внедрять в производство современные технологии снижения негативного воздействия на экологические процессы, антропогенных воздействий на живые системы
	Владеет: методами прогнозирования и обоснования экологических принципов рационального природопользования и охраны природы

## 2 Паспорт оценочных материалов по дисциплине/практике

№ п/п	Разделы дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или ее части)	Оценочные материалы		Технология/процедура оценивания (способ контроля)
			наименование	№№ заданий	
1	Общая экология	ОПК-4	<i>Тест</i>	1-19	Компьютерное тестирование Процентная шкала 0-100 %; 0-59,99% - неудовлетворительно; 60-74,99% - удовлетворительно; 75- 84,99% -хорошо; 85-100% - отлично.
			<i>Реферат</i>	31	Отметка в системе «неудовлетворительно, удовлетворительно, хорошо, отлично»: - оценка «отлично» выставляется студенту, если содержание реферата соответствует теме и требованиям к оформлению, подробно изучена проблема, литература тематически подобрана, подготовлена презентация и доклад; - оценка «хорошо» выставляется

					<p>студенту, если содержание реферата соответствует теме и требованиям к оформлению, подробно изучена проблема, литература тематически подобрана, допущены 1-2 ошибки в тексте, подготовлена презентация и доклад;</p> <p>- оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если содержание реферата соответствует теме и требованиям к оформлению, подробно изучена проблема, литература тематически подобрана; допущены 3-5 ошибки в тексте, не подготовлена презентация;</p> <p>- оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если содержание реферата не соответствует теме и требованиям к оформлению.</p>
			<i>Кейс-задача</i>	51-52	<p>Уровни обученности:</p> <p>- «первый уровень обученности», компетенция не освоена, недостаточный уровень освоения компетенции;</p> <p>- «второй уровень обученности», компетенция освоена, базовый уровень освоения компетенции;</p> <p>- «третий уровень обученности», компетенция освоена, повышенный уровень освоения компетенции;</p> <p>- «четвертый уровень обученности», компетенция освоена, повышенный уровень освоения компетенции;</p> <p>Отметка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он продемонстрировал второй уровень обученности;</p> <p>- оценка «хорошо» выставляется студенту, если он продемонстрировал третий уровень обученности;</p> <p>- оценка «отлично» выставляется студенту, если он продемонстрировал четвёртый уровень обученности;</p> <p>- оценка «неудовлетворительно», выставляется студенту, если он продемонстрировал первый уровень обученности.</p>
			<i>Собеседование (вопросы к зачету/практическим )</i>	56-76	<p>Проверка преподавателем</p> <p>Отметка в системе «зачтено – не зачтено»</p>
2	Глобальные	ОПК-4	<i>Тест</i>	23-26	<p>Компьютерное тестирование</p> <p>Процентная шкала</p>

экологические проблемы			0-100 %; 0-59,99% - неудовлетворительно; 60-74,99% - удовлетворительно; 75- 84,99% -хорошо; 85-100% - отлично.
	<i>Реферат</i>	32-36	Отметка в системе «неудовлетворительно, удовлетворительно, хорошо, отлично»: - оценка «отлично» выставляется студенту, если содержание реферата соответствует теме и требованиям к оформлению, подробно изучена проблема, литература тематически подобрана, подготовлена презентация и доклад; - оценка «хорошо» выставляется студенту, если содержание реферата соответствует теме и требованиям к оформлению, подробно изучена проблема, литература тематически подобрана, допущены 1-2 ошибки в тексте, подготовлена презентация и доклад; - оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если содержание реферата соответствует теме и требованиям к оформлению, подробно изучена проблема, литература тематически подобрана; допущены 3-5 ошибки в тексте, не подготовлена презентация; - оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если содержание реферата не соответствует теме и требованиям к оформлению.
	<i>Кейс-задача</i>	53	Уровни обученности: - «первый уровень обученности», компетенция не освоена, недостаточный уровень освоения компетенции; - «второй уровень обученности», компетенция освоена, базовый уровень освоения компетенции; - «третий уровень обученности», компетенция освоена, повышенный уровень освоения компетенции; - «четвертый уровень обученности», компетенция освоена, повышенный уровень освоения компетенции; Отметка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он продемонстрировал второй уровень обученности;

					<p>- оценка «хорошо» выставляется студенту, если он продемонстрировал третий уровень обученности;</p> <p>- оценка «отлично» выставляется студенту, если он продемонстрировал четвертый уровень обученности;</p> <p>- оценка «неудовлетворительно», выставляется студенту, если он продемонстрировал первый уровень обученности.</p>
			<i>Собеседование (вопросы к зачету/практическим )</i>	77-81	Проверка преподавателем Отметка в системе «зачтено – не зачтено»
3	Прикладная экология	ОПК-4	<i>Тест</i>	20-22, 27-30	<p>Компьютерное тестирование</p> <p>Процентная шкала</p> <p>0-100 %;</p> <p>0-59,99% - неудовлетворительно;</p> <p>60-74,99% - удовлетворительно;</p> <p>75- 84,99% -хорошо;</p> <p>85-100% - отлично.</p>
			<i>Реферат</i>	37-50	<p>Отметка в системе «неудовлетворительно, удовлетворительно, хорошо, отлично»:</p> <p>- оценка «отлично» выставляется студенту, если содержание реферата соответствует теме и требованиям к оформлению, подробно изучена проблема, литература тематически подобрана, подготовлена презентация и доклад;</p> <p>- оценка «хорошо» выставляется студенту, если содержание реферата соответствует теме и требованиям к оформлению, подробно изучена проблема, литература тематически подобрана, допущены 1-2 ошибки в тексте, подготовлена презентация и доклад;</p> <p>- оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если содержание реферата соответствует теме и требованиям к оформлению, подробно изучена проблема, литература тематически подобрана; допущены 3-5 ошибки в тексте, не подготовлена презентация;</p> <p>- оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если содержание реферата не соответствует теме и требованиям к оформлению.</p>

			<i>Кейс-задача</i>	54-55	Уровни обученности: - «первый уровень обученности», компетенция не освоена, недостаточный уровень освоения компетенции; - «второй уровень обученности», компетенция освоена, базовый уровень освоения компетенции; - «третий уровень обученности», компетенция освоена, повышенный уровень освоения компетенции; - «четвертый уровень обученности», компетенция освоена, повышенный уровень освоения компетенции; Отметка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он продемонстрировал второй уровень обученности; - оценка «хорошо» выставляется студенту, если он продемонстрировал третий уровень обученности; - оценка «отлично» выставляется студенту, если он продемонстрировал четвертый уровень обученности; - оценка «неудовлетворительно», выставляется студенту, если он продемонстрировал первый уровень обученности.
			<i>Собеседование (вопросы к зачету/практическим )</i>	82-100	Проверка преподавателем Отметка в системе «зачтено – не зачтено»

### **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**

Для оценки знаний, умений, навыков студентов по дисциплине применяется бально-рейтинговая система оценки сформированности компетенций студента.

Бально-рейтинговая система оценки осуществляется в течение всего семестра при проведении аудиторных занятий и контроля самостоятельной работы. Показателями ОМ являются: текущий опрос в виде собеседования на лабораторных работах, практических занятиях, тестовые задания в виде решения контрольных работ на практических работах и самостоятельно (домашняя контрольная работа) и сдачи курсовой работы по предложенной преподавателем теме. Оценки выставляются в соответствии с графиком контроля текущей успеваемости студентов в автоматизированную систему баз данных (АСУБД) «Рейтинг студентов».

Обучающийся, набравший в семестре более 60 % от максимально возможной бально-рейтинговой оценки работы в семестре получает зачет автоматически.

Студент, набравший за текущую работу в семестре менее 60 %, т.к. не выполнил всю работу в семестре по объективным причинам (болезнь, официальное освобождение и

т.п.) допускается до зачета, однако ему дополнительно задаются вопросы на собеседовании по разделам, выносимым на зачет.

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

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;

Если зачет проводится в виде устного ответа. Максимальное количество заданий в билете – 3.

В случае неудовлетворительной сдачи зачета студенту предоставляется право повторной сдачи в срок, установленный для ликвидации академической задолженности по итогам соответствующей сессии. При повторной сдаче зачета количество набранных студентом баллов на предыдущем зачете не учитываются.

### 3.1 Тесты (тестовые задания)

#### 3.1.1 **ОПК-4Способен осуществлять мероприятия по охране, использованию, мониторингу и восстановлению биоресурсов, используя знание закономерностей и методов общей и прикладной экологии**

№ 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	Раздел экологии, исследующий индивидуальные связи отдельных организмов (особей) с окружающей средой, называется а) биогеоценологией б) демэкологией <b>в) аутэкологией</b> г) синэкологией
3	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
4	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
5	Для биосферного уровня организации живого вещества характерны такие основные процессы, как ... а) хозяйственная деятельность человека б) суточная и сезонная изменчивость <b>в) биогеохимические циклы</b> г) синтез и расход энергии
6	Верхняя граница биосферы, проходящая в атмосфере, обусловлена таким фактором, как а) концентрация кислорода <b>б) ультрафиолетовое излучение</b> в) плотность воздуха г) интенсивность освещения
7	Циркуляция химических элементов между почвой, растениями, животными и микроорганизмами называется <b>а) биотическим круговоротом</b>

	<p>б) абиотическим круговоротом  в) транспортом веществ  г) трофической цепью</p>
8	<p>Этап эволюции биосферы, на котором определяющим фактором развития становится разумная деятельность человека, называется</p> <p>а) техносферой  <b>б) ноосферой</b>  в) социосферой  г) антропосферой</p>
9	<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>
10	<p>К биотическим факторам относятся</p> <p>а) климатические  б) почвенные  <b>в) фитогенные</b>  г) орографические</p>
11	<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>
12	<p>Представленный ниже график иллюстрирует закон толерантности ...</p>  <p>а) Б. Коммонера  б) Ю. Либиха  <b>в) В. Шелфорда</b>  г) Р. Линдемана</p>
13	<p>Экологически пластичные, более выносливые к значительным колебаниям факторов, виды называются</p> <p>а) стенобионтными  <b>б) эврибионтными</b>  в) критическими  г) специализированными</p>
14	<p>Изменение скорости ферментативных процессов или изменение количества ферментов, происходящее на клеточном уровне, относится к механизмам _____ адаптации.</p> <p>а) поведенческой  б) физиологической  в) морфологической  <b>г) биохимической</b></p>
15	<p>Количество особей популяции, приходящихся на единицу площади или объема, называется _____ популяции.</p> <p><b>а) плотностью</b>  б) структурой  в) численностью  г) выживаемостью</p>
16	<p>Способность экосистемы к саморегуляции и поддержанию динамического равновесия называется</p> <p>а) сукцессией  б) цикличностью  в) деградацией</p>

	<b>г) гомеостазом</b>
17	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 а) продуцентами <b>б) консументами 1-го порядка</b> в) консументами 2-го порядка г) редуцентами
18	Согласно закону пирамиды энергий, сформулированному в 1942 г. Р. Линдеманом, 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
19	Первичная сукцессия может развиваться на ... а) скалах б) болотах в) лугах г) пашнях
20	Какое выражение <b>не является</b> Законом Коммонера: а) все связано со всем <b>б) ничего невозможно остановить</b> в) все должно куда-то деваться г) природа знает лучше
21	Загрязнение окружающей среды, которое заключается в воздействии на состав и структуру популяций живых организмов, населяющих биогеоценоз, называется а) параметрическим б) ингредиентным в) химическим <b>г) биоценоотическим</b>
22	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>
23	С быстрым ростом численности народонаселения планеты все острее проявляется проблема а) обеспеченности промышленными товарами <b>б) обеспеченности продуктами питания</b> в) доступности профессионального образования г) доступности медицинской помощи
24	По принципам исчерпаемости и возобновимости такие ископаемые энергоресурсы, как нефть, каменный уголь или природный газ характеризуются как _____ природные ресурсы а) неисчерпаемые возобновимые <b>б) исчерпаемыеневозобновимые</b> в) исчерпаемые относительно возобновимые г) исчерпаемыевозобновимые
25	Механизм образования «кислотных дождей» состоит в соединении _____ с атмосферной влагой. а) аммиака и сероуглерода б) смеси окислов кальция <b>в) оксидов серы и азота</b> г) гидроокислов калия и натрия
26	Самым неэкологичным из используемых в настоящее время видов углеводородного топлива является а) биогаз <b>б) каменный уголь</b> в) природный газ г) нефть

27	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
28	Микробиологическая технология переработки растительных и твердых бытовых отходов с получением компоста основана на _____ отходов. а) термическом разложении б) механической деструкции <b>в) аэробном окислении</b> г) анаэробной деструкции
29	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
30	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

Критерии и шкалы оценки:

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

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

0-59,99% - неудовлетворительно;

60-74,99% - удовлетворительно;

75- 84,99% -хорошо;

85-100% - отлично.

### 3.2 Реферат

**3.2.1 ОПК-4Способен осуществлять мероприятия по охране, использованию, мониторингу и восстановлению биоресурсов, используя знание закономерностей и методов общей и прикладной экологии**

#### Примерная тематика рефератов

Номер темы	Тема
31	Характеристика пищевых ресурсов биосферы.
32	Проблема обеспечения пищевыми ресурсами населения Земли.
33	Резервы увеличения пищевых ресурсов.
34	Состояние и перспектива использования ресурсов сельского хозяйства для решения продовольственной проблемы в мире.
35	Состояние и перспектива использования ресурсов океана для решения продовольственной проблемы в мире.
36	Увеличение площади пахотных земель как ресурс для решения продовольственной проблемы в мире.
37	Загрязнение атмосферного воздуха выбросами пищевых предприятий.
38	Очистка воздушных выбросов от органической пыли растительного происхождения.
39	Загрязнение водных объектов пищевыми предприятиями.
40	Биотехнологические методы очистки сточных вод пищевых производств.
41	Загрязнение почв ядохимикатами.
42	Биотехнологические методы очистки почвы от загрязнения.
43	Малоотходные и безотходные технологии в пищевой промышленности.
44	Энерго- и ресурсосберегающие технологии в пищевых производствах.
45	Проблема нитратов в пище человека.

46	Предельно допустимые концентрации вредных веществ в продуктах питания.
47	Санитарно-защитные зоны пищевых предприятий.
48	Канцерогенные вещества в пищевых цепях.
49	Экологическая маркировка пищевых продуктов.
50	Экологический аспект упаковки пищевых продуктов.

Студент может выбрать тему из перечня примерных тем реферата или предложить свою тему реферата, связанную с направлением его научно-исследовательской деятельности или с темой его выпускной квалификационной работы.

Критерии и шкалы оценки:

«неудовлетворительно, удовлетворительно, хорошо, отлично»:

- **оценка «отлично»** выставляется студенту, если содержание реферата соответствует теме и требованиям к оформлению, подробно изучена проблема, литература тематически подобрана, подготовлена презентация и доклад;

- **оценка «хорошо»** выставляется студенту, если содержание реферата соответствует теме и требованиям к оформлению, подробно изучена проблема, литература тематически подобрана, допущены 1-2 ошибки в тексте, подготовлена презентация и доклад;

- **оценка «удовлетворительно»** выставляется студенту, если содержание реферата соответствует теме и требованиям к оформлению, подробно изучена проблема, литература тематически подобрана; допущены 3-5 ошибки в тексте, не подготовлена презентация;

- **оценка «неудовлетворительно»** выставляется студенту, если содержание реферата не соответствует теме и требованиям к оформлению.

### 3.3 Кейс-задания

#### 3.3.1 ОПК-4 Способен осуществлять мероприятия по охране, использованию, мониторингу и восстановлению биоресурсов, используя знание закономерностей и методов общей и прикладной экологии

Номер задания	Текст задания
51	<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).</p> <p>Предложите метод, с помощью которого можно удалить тяжелые металлы из сточных вод?</p> <p><b>Решение:</b></p> <p>Составим пищевую цепь:          Фитопланктон → ракообразные → мальки рыб → окунь → щука</p> <p>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</p> <p>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).</p> <p>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</p> <p>Методы удаления тяжелых металлов из сточных вод: химический (реагентный), сорбционный, ионообменный, электрохимический, обратный осмос и нанофильтрация</p>

52	<p>На территории площадью 200 км<sup>2</sup> ежегодно производили рубку леса. На момент организации на этой территории заповедника было отмечено 92 лося. Через 5 лет численность лосей увеличилась до 850 голов. Еще через 10 лет количество лосей уменьшилось до 590 и стабилизировалось в последующие годы на уровне 680–710 голов. Определите плотность поголовья лосей: а) на момент создания заповедника; б) через 5 лет после создания заповедника; в) через 15 лет после создания заповедника. Объясните, почему сначала численность лосей резко возросла, а позже упала и стабилизировалась.</p> <p><b>Решение</b></p> <p>Плотность поголовья на момент создания заповедника <math>92 : 200 = 0,46</math> особей/км<sup>2</sup>  Плотность поголовья лосей через 5 лет <math>850 : 200 = 4,25</math> особей/км<sup>2</sup>  Плотность поголовья лосей через 15 лет <math>590 : 200 = 2,95</math> особей/км<sup>2</sup></p> <p>При создании заповедника прекратилась рубка леса, в результате увеличилось количество пищи и численность стала увеличиваться. С увеличением численности потребность в корме растет, а площадь заповедника остается прежней, т.е. превышает поддерживающую емкость среды, наступает голод, в результате более слабые особи не выживают и численность снижается ниже емкости среды, после чего численность немного увеличивается и стабилизируется на уровне, обеспечивающем удовлетворение пищевых потребностей поголовья</p>
53	<p>Постоянно увеличивающиеся объемы сжигаемого топлива, проникновение в атмосферу промышленно производимых газов, широкое выжигание и сведение лесов, анаэробное брожение и многое другое – всё это обусловило возникновение такой глобальной экологической проблемы, как парниковый эффект. Глобальная средняя поверхностная температура в период с 2017 по 2021 год является одной из самых высоких за всю историю наблюдений и на 1,06-1,26 °C выше доиндустриальных уровней (1850-1900 годы). Каждый год с 2017 по 2021 год средняя летняя минимальная и средняя зимняя максимальная площадь морского льда в Арктике была ниже среднего долгосрочного значения за 1981-2010 годы. В сентябре 2020 года площадь арктического морского льда второй раз достигла самого низкого в ряду наблюдений минимального значения.</p> <p>ТЭС работает на угле и в сутки выбрасывает 12 т углекислого газа. Какое минимальное количество деревьев нужно посадить, чтобы обезвредить промышленные выбросы в атмосферу, если одно дерево дуба за 1 час поглощает в среднем 2,5 кг углекислого газа. Какие парниковые газы, кроме углекислого, вносят наиболее значительный вклад в усиление парникового эффекта? Какие последствия могут быть, если рост температуры на планете продолжится? Как можно решить данную проблему?</p> <p><b>Решение</b></p> <p>За 1 ч дерево поглощает 2,5 кг углекислого газа, следовательно за сутки поглощает <math>2,5 \cdot 24 = 60</math> кг  <math>12\ 000</math> кг : <math>60</math> кг = <math>200</math> – такое количество деревьев нужно для улавливания 12 т CO<sub>2</sub>.  Кроме углекислого газа, к парниковым газам относятся метан, закись азота (соответственно второе и третье место).  Последствия: повышение уровня Мирового океана и затопление территорий, изменение биоценозов, вымирание видов, повышение заболеваемости из-за роста температуры окружающей среды, социальные конфликты из-за переселения и ограниченности территорий и ресурсов  Решение проблемы – снижение выбросов парниковых газов, особенно углекислого газа, например, сорбционное улавливание углекислого газа, улавливание и подземное хранение углекислого газа</p>
54	<p>Определите характер ситуации (оптимальная, экологически безопасная, экстремальная), если в жилом помещении объемом 1000 м<sup>3</sup> обнаружили 2,24 л CO, а ПДК<sub>(CO)</sub>=3 мг/м<sup>3</sup> (ответ обоснуйте расчетом и соответствующим рассуждением). Какой метод можно предложить для очистки газовых выбросов от угарного газа?</p> <p><b>Решение:</b></p> <p>Вычислим количество вещества CO, используя формулу <math>v = V/V_m</math>  <math>v = 2,24 / 22,4 = 0,1</math> моль  Рассчитаем массу CO по формуле <math>m = v \cdot M</math>, где <math>M</math> - молярная масса CO  <math>m = 0,1 \cdot 28 = 2,8</math> г  <math>2,8</math> г = 2800 мг  Найдем концентрацию CO в помещении, для этого разделим массу вещества на объем помещения <math>C_{CO} = 2800/1000 = 2,8</math> мг/м<sup>3</sup>  Сравним полученное значение концентрации с ПДК<sub>(CO)</sub>  <math>2,8/3 = 0,93 &lt; 1</math> следовательно ситуация экологически безопасная (значение концентрации не превышает ПДК, но близко к ПДК)  Методы очистки газовых выбросов от угарного газа – сорбционные, каталитическое</p>

	окисление
55	<p>В атмосферном воздухе обнаружены следующие вещества в концентрациях: NO<sub>2</sub> – 0,16 мг/м<sup>3</sup> (ПДК<sub>МР</sub> – 0,2 мг/м<sup>3</sup>, ПДК<sub>СС</sub> – 0,1 мг/м<sup>3</sup>), формальдегид – 0,03 мг/м<sup>3</sup> (ПДК<sub>МР</sub> – 0,05 мг/м<sup>3</sup>, ПДК<sub>СС</sub> – 0,01 мг/м<sup>3</sup>). Отбор проб производился в течении суток. Вышеуказанные вещества обладают суммацией действия. Определите соответствие концентраций загрязнителей ПДК. Какая глобальная экологическая проблема обусловлена повышенным содержанием в воздухе диоксида азота? Какой метод можно предложить по снижению в газовых выбросах концентрации NO<sub>2</sub>?</p> <p><b>Решение:</b>  Отбор проб проводился в течение суток, значит использует норматив ПДК<sub>СС</sub>.  Сравним значения концентраций веществ с ПДК<sub>СС</sub>:  NO<sub>2</sub> 0,16 мг/м<sup>3</sup> : 0,1 мг/м<sup>3</sup> = 1,6. Формальдегид 0,03 мг/м<sup>3</sup> : 0,01 мг/м<sup>3</sup> = 3  Так как вещества обладают суммацией действия, сложим полученные частные 1,6+3 = 4,6. Сумма превышает единицу.  Концентрации не соответствуют ПДК, следовательно нахождение в такой среде опасно для здоровья.  Повышенная концентрация диоксида азота в воздухе приводит к образованию кислотных осадков.  Основными методом удаления диоксида азота из газовых выбросов являются сорбционные методы (адсорбция, абсорбция)</p>

Проверка преподавателем

Уровни обученности:

- «первый уровень обученности», компетенция не освоена, недостаточный уровень освоения компетенции;
- «второй уровень обученности», компетенция освоена, базовый уровень освоения компетенции;
- «третий уровень обученности», компетенция освоена, повышенный уровень освоения компетенции;
- «четвертый уровень обученности», компетенция освоена, повышенный уровень освоения компетенции;
- оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он продемонстрировал второй уровень обученности;
- оценка «хорошо» выставляется студенту, если он продемонстрировал третий уровень обученности;
- оценка «отлично» выставляется студенту, если он продемонстрировал четвёртый уровень обученности;
- оценка «неудовлетворительно», выставляется студенту, если он продемонстрировал первый уровень обученности.

### 3.4 Собеседование (вопросы к зачету/практическим занятиям)

#### **3.4.1 ОПК-4 Способен осуществлять мероприятия по охране, использованию, мониторингу и восстановлению биоресурсов, используя знание закономерностей и методов общей и прикладной экологии**

#### Вопросы для зачета

Номер вопроса (задачи, задания)	Текст вопроса (задачи, задания)
56	<p>Понятие биосферы. Строение биосферы. Границы биосферы.</p> <p><b>Ответ</b>  Биосфера – это особая оболочка Земли, содержащая всю совокупность организмов и ту часть планеты, которая находится в непрерывном обмене с этими организмами.  Строение биосферы  Область, в которой регулярно встречаются живые организмы, называется зубиосфера (собственно биосфера).  Аэриобиосфера – включает нижнюю часть атмосферы (до нижней границы озонового экрана).  Гидробиосфера – включает всю гидросферу.  Террабиосфера – поверхность суши.  Литобиосфера.  Границы биосферы  Биосфера, охватывающая весь земной шар, имеет определенные границы. Они определяются распространением живого вещества. Верхняя граница биосферы ограничена таким фактором как УФ-излучение, она совпадает с нижней границей озонового слоя. Нижняя</p>

	<p>граница определяется глубиной распространения микроорганизмов в земной коре. Многие ученые считают, что она определяется изотермой 100 °С.</p>
57	<p>Понятие о ноосфере. <b>Ответ</b> По Вернадскому, ноосфера – высший тип целостности, управляемый за счет тесной взаимосвязи законов природы, мышления и социально-экономических законов общества. Ноосфера – это сфера взаимодействия природы и общества, в пределах которой разумная человеческая деятельность становится главным, определяющим фактором развития.</p>
58	<p>Живое вещество биосферы. Свойства и функции живого вещества. <b>Ответ</b> Под живым веществом Вернадский понимал совокупность всех живых организмов, выраженную через массу, энергию или химический состав. Свойства живого вещества</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Способность быстро занимать (осваивать) все свободное пространство.</li> <li>• Движение не только пассивное, но и активное.</li> <li>• Устойчивость при жизни и быстрое разложение после смерти.</li> <li>• Высокая приспособительная способность (адаптация).</li> <li>• Феноменально высокая скорость протекания реакций.</li> <li>• Высокая скорость обновления живого вещества.</li> </ul> <p>Функции живого вещества</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Энергетическая - проявляется в запасании энергии растениями в ходе фотосинтеза, её передаче в пищевых цепях и рассеивании в виде тепла.</li> <li>- Средообразующая - преобразование физико-химических параметров окружающей среды.</li> <li>- Деструктивная - разрушение погибшей биоорганики и костных веществ.</li> <li>- Концентрационная - способность организмов концентрировать в своем теле рассеянные элементы окружающей среды.</li> <li>- Транспортная - перенос и перераспределение вещества и энергии.</li> </ul>
59	<p>Уровни организации живого вещества. <b>Ответ</b> Чаще всего выделяют восемь основных структурных уровней жизни:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- молекулярный,</li> <li>- клеточный,</li> <li>- тканевый,</li> <li>- органнй,</li> <li>- организменный,</li> <li>- популяционно-видовой,</li> <li>- биогеоценозный,</li> <li>- биосферный.</li> </ul> <p>В типичном случае каждый из этих уровней является системой из подсистем нижележащего уровня и подсистемой системы более высокого уровня.</p>
60	<p>Круговорот веществ в биосфере. Большой и малый круговороты веществ. <b>Ответ</b> Безостановочный планетарный процесс закономерного циклического, неравномерного во времени и пространстве перераспределения вещества называется круговоротом веществ. Большой (геологический) круговорот – круговорот веществ, движущей силой которого являются экзогенные и эндогенные геологические процессы. Эндогенные процессы происходят под влиянием внутренней энергии Земли (энергия, выделяющаяся в результате радиоактивного распада, кристаллизации горных пород и т.д.). Экзогенные процессы протекают под влиянием внешней энергии Солнца. Большой геологический круговорот элементов складывается из процессов:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- континентального выветривания горных пород, в результате которого образуются подвижные соединения;</li> <li>- переноса этих соединений с континентов в моря и океаны;</li> <li>- отложения на дне морей и океанов с последующим метаморфозом;</li> <li>- нового выхода морских осадочных и метаморфических пород на дневную поверхность.</li> </ul> <p>Малый (биологический) круговорот – круговорот веществ, движущей силой которого является деятельность живых организмов. В отличие от большого геологического малый биогеохимический круговорот веществ совершается в пределах биосферы.</p>

	<p>Главным источником энергии круговорота является солнечная радиация, которая порождает фотосинтез.</p> <p>Биологический (биотический) круговорот веществ включает в себя круговороты отдельных элементов: углерода, кислорода, азота, фосфора, серы и многих других.</p>
61	<p>Основные среды жизни. Их особенности.</p> <p><b>Ответ</b></p> <p>1. Водная среда обитания. Самая древняя. Освещенность убывает с глубиной. При погружении на каждые 10 м давление возрастает на 1 атмосферу. Дефицит кислорода. Степень солености возрастает от пресных вод к морским и океаническим. Относительно однородная (гомогенная) в пространстве и стабильная во времени</p> <p>2. Почвенная среда обитания. Создана живыми организмами. Осваивалась одновременно с наземно-воздушной средой. Дефицит или полное отсутствие света. Высокая плотность. Четырехфазная (фазы: твердая, жидкая, газообразная, живые организмы). Неоднородная (гетерогенная) в пространстве. Во времени условия более постоянны, чем в наземно-воздушной среде обитания, но более динамичны, чем в водной и организменной</p> <p>3. Наземно-воздушная среда обитания. Разреженная. Обилие света и кислорода. Гетерогенная в пространстве. Очень динамичная во времени</p> <p>4. Организменная среда обитания. Очень древняя. Жидкая (кровь, лимфа) или твердая (плотные ткани). Наибольшее постоянство среды во времени из всех сред обитания</p>
62	<p>Экологические факторы. Важнейшие лимитирующие факторы.</p> <p><b>Ответ</b></p> <p>Экологический фактор – это любой элемент или условие окружающей среды, оказывающие на организм внешнее воздействие и вызывающие у него приспособительные реакции.</p> <p>Окружающая среда характеризуется большим количеством экологических факторов. Их можно разделить на две категории: факторы неживой (косной) природы — абиотические (абиогенные) и факторы живой природы – биотические (биогенные). По своему происхождению эти две категории факторов могут быть как природными, так и антропогенными. Антропогенные факторы – факторы, обязанные своим происхождением человеку.</p> <p>Основные абиотические факторы: солнечное излучение, влажность воздуха, температура окружающей среды, атмосферные осадки, атмосферное давление, химический состав воздуха, почвенный покров, водная среда, ионизирующее излучение.</p>
63	<p>Закон минимума Либиха. Закон толерантности Шелфорда.</p> <p><b>Ответ</b></p> <p>Закон минимума Либиха: экологические факторы, значения которых приближаются к минимуму (лимитирующие факторы), наиболее существенно ограничивают развитие организмов, несмотря на оптимальное значение остальных факторов.</p> <p>Закон Шелфорда: лимитирующим фактором процветания организма может быть как минимум, так и максимум экологического воздействия.</p>
64	<p>Адаптации организмов к условиям среды.</p> <p><b>Ответ</b></p> <p>Основные механизмы адаптации на уровне организма:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) биохимические – проявляются во внутриклеточных процессах, как, например, смена работы ферментов или изменение их количества;</li> <li>2) физиологические – например, усиление потоотделения при повышении температуры у ряда видов;</li> <li>3) морфо-анатомические – особенности строения и формы тела, связанные с образом жизни;</li> <li>4) поведенческие – например, поиск животными благоприятных мест обитания, создание нор, гнезд и т. п.;</li> <li>5) онтогенетические – ускорение или замедление индивидуального развития, способствующие выживанию при изменении условий.</li> </ol>
65	<p>Популяция. Виды популяций.</p> <p><b>Ответ</b></p> <p>Популяция — это совокупность разновозрастных особей одного вида, достаточно длительное время занимающая определенное пространство и способная к самовоспроизводству в течение многих поколений.</p>

	<p>В пределах ареалов подвидов на территориях с однородными географическими условиями выделяются географические популяции, характеризующиеся общностью приспособлений к климату и ландшафту. Географические популяции, в свою очередь, подразделяются на более мелкие популяции, населяющие различные участки среды обитания. Существуют также экологические и элементарные популяции.</p> <p>Элементарная (локальная) популяция – это совокупность особей одного вида, занимающих небольшой участок однородной площади. Между ними постоянно идет обмен генетической информацией. Например, одна из нескольких стай рыб одного вида в озере; группировки деревьев одного вида (дуба монгольского, лиственницы, и др.), разобценные лугами, куртинами других деревьев или кустарников, или болотцами.</p> <p>Экологическая популяция – совокупность элементарных популяций, внутривидовые группировки, приуроченные к конкретным биоценозам. Обмен генетической информацией между ними происходит достаточно часто. Например, рыбы одного вида во всех стаях общего водоема.</p>
66	<p>Статические характеристики популяции.</p> <p><b>Ответ</b></p> <p>К статическим характеристикам популяции относят:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- численность;</li> <li>- плотность;</li> <li>- возрастную структуру популяции;</li> <li>- половую структуру популяции;</li> <li>- пространственную структуру популяции;</li> <li>- этологическую структуру популяции.</li> </ul>
67	<p>Динамика популяций. Модели роста численности.</p> <p><b>Ответ</b></p> <p>J-образная модель роста популяции. Рост происходит сначала медленно, а затем стремительно увеличивается по экспоненциальному закону, т. е. кривая роста популяции принимает J-образный вид. Такая модель основывается на допущении, что рост популяции не зависит от ее плотности. S-образная модель роста популяции. Иное развитие получается ситуация при ограниченности пищевых ресурсов либо при скоплении токсичных продуктов (отходов) метаболизма. Первоначальный экспоненциальный рост в исходных благоприятных условиях со временем продолжаться не может и постепенно замедляется. Плотность популяции регулирует истощение пищевых ресурсов, накопление токсикантов и поэтому влияет на рост численности. С увеличением плотности скорость роста популяции постепенно снижается до нуля, и кривая выходит на некоторый стабильный уровень (график образует плато). Кривая такого роста имеет S-образную форму, и поэтому соответствующая модель развития событий называется S-образной.</p>
68	<p>Экологические стратегии выживания популяций.</p> <p><b>Ответ</b></p> <p>На основании скорости роста популяций, рождаемости, смертности и прочих характеристик выделяют несколько экологических стратегий популяций:</p> <p>а) r-стратегии (r-виды, r-популяции)– популяции из быстро размножающихся, но менее конкурентоспособных особей. Имеют J-образную (экспоненциальную) кривую роста численности. Такие популяции быстро расселяются, но они малоустойчивы и быстро погибают. К ним относятся бактерии, тли, однолетние растения и др.</p> <p>б) k-стратегии (k-виды, k-популяции)– популяции из медленно размножающихся, но более конкурентоспособных особей. Имеют S-образную кривую роста численности. Такие популяции населяют стабильные местообитания. К ним относятся птицы, млекопитающие, деревья и др.</p>
69	<p>Местообитания и экологическая ниша.</p> <p><b>Ответ</b></p> <p>Местообитание – это территория или акватория, занимаемая популяцией (видом), с комплексом присущих ей экологических факторов. Местообитание вида является компонентом его экологической ниши.</p> <p>Экологическая ниша – совокупность всех факторов среды, в пределах которых возможно существование вида в природе. То есть экологическая ниша – это место вида в природе, включающее не только его положение в пространстве и отношение к абиотическим факторам, но и его функциональную роль в сообществе (прежде всего трофический статус).</p>

70	<p>Типы связей и взаимоотношений между организмами.</p> <p><b>Ответ</b></p> <p>Взаимосвязи между организмами можно разделить на межвидовые и внутривидовые. Межвидовые отношения обычно классифицируются по “интересам”, на базе которых организмы строят свои отношения:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. пищевые (трофические) связи – формируют трофическую структуру экосистемы, которую мы уже рассмотрели ранее; помимо отношений, когда одни организмы служат пищей другим, сюда же можно отнести отношения между растениями и насекомыми-опылителями цветов, конкурентные отношения из-за похотей пищи и др.; это самый распространенный тип связей;</li> <li>2. топические связи – основаны на особенностях местообитания, например, отношения между деревьями и гнездящимися на них птицами, живущими на них насекомыми, отношения между организмами и их паразитами и т.п.;</li> <li>3. форические связи – отношения по распространению семян, плодов и т.п.;</li> <li>4. фабрические связи – использование растений, пуха, шерсти для постройки гнезд, убежищ и т.п.</li> </ol> <p>Теоретически взаимодействие популяций двух видов можно выразить в виде следующих комбинаций символов: 00, --, ++, +0, -0, +-. Выделяют 9 типов наиболее важных взаимодействий между видами (по Ю. Одуму, 1986):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- нейтраллизм(00)- ассоциация двух видов популяций не сказывается ни на одном из них;</li> <li>- взаимное конкурентное подавление (--)- обе популяции взаимно подавляют друг друга;</li> <li>- конкуренция из-за ресурсов (--)- каждая популяция неблагоприятно воздействует на другую при недостатке пищевых ресурсов;</li> <li>- аменсализм (-0) - одна популяция подавляет другую, но сама при этом не испытывает отрицательного влияния;</li> <li>- паразитизм (+ -) - популяция паразита наносит вред популяции хозяина;</li> <li>- хищничество (+ -) - одна популяция неблагоприятно воздействует на другую в результате прямого нападения, но зависит от другой;</li> <li>- комменсализм (+0) - одна популяция извлекает пользу от объединения с другой, а другой популяции это объединение безразлично;</li> <li>- протокооперация (+ +) - обе популяции получают пользу от объединения;</li> <li>- мутуализм (+ +) - связь благоприятна для роста и выживания отдельных популяций, причём в естественных условиях ни одна из них не может существовать без другой.</li> </ul>
71	<p>Структура экосистем.</p> <p><b>Ответ</b></p> <p>В каждой экосистеме существует две главные составляющие:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- биотический компонент – живой;</li> <li>- абиотический – неживой. Абиотические компоненты (химические вещества, из которых состоят почва, воздух, вода) – преобладают и регулируют жизнедеятельность и само существование биотического компонента, т.е. живых организмов. Абиотические компоненты находятся как вне, так и внутри живых организмов.</li> </ul> <p>С точки зрения трофической структуры, то есть структуры питания, экосистему можно разделить на два яруса:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. верхний – автотрофный ярус, или «зеленый пояс», включающий растения или их части, содержащие хлорофилл, где преобладают фиксация энергии света, использование простых неорганических соединений и накопление сложных органических соединений;</li> <li>2. нижний – гетеротрофный ярус, или «коричневый пояс» почв и осадков, разлагающихся веществ, корней и т. д., в котором преобладают трансформация и разложение сложных соединений.</li> </ol>
72	<p>Типы пищевых цепей.</p> <p><b>Ответ</b></p> <p>Перенос энергии и вещества от продуцентов через ряд гетеротрофных организмов в процессе питания называется пищевой цепью.</p> <p>Различают два основных типа пищевых цепей: выедания (пастбищная) и разложения (детритная). Пастбищная цепь начинается с зеленых растений. Следующим звеном являются растительноядные животные, затем идут хищники и последние — редуценты. Как известно, значительная часть хлорофиллоносных элементов растений в течение года отмирает. Это опад лиственных и хвойных деревьев, трава. Разложение данной мертвой органики происходит в детритных цепях с помощью особых групп консументов — сапрофагов.</p>
73	<p>Типы экологических пирамид.</p>

	<p><b>Ответ</b>  Различают три типа экологических пирамид: пирамида чисел, пирамида биомасс и пирамида энергий).  Пирамида чисел отражает численность организмов на каждом трофическом уровне. В экологии эта пирамида используется редко из-за сложности, а порой и невозможности выбора масштаба.  Пирамида биомасс – это графическая модель последовательного расположения биомасс популяций естественных экологических систем на каждом трофическом уровне (продуценты, консументы I порядка и т.д.).  Пирамида энергии численно характеризует энергетические процессы в пищевых цепях. Она позволяет подсчитать КПД каждого перехода потока энергии с одного трофического уровня на другой и КПД всей трофической цепи в целом.</p>
74	<p>Биологическая продуктивность экосистем.  <b>Ответ</b>  Прирост биомассы в экосистеме, созданной за единицу времени, называется биологической продукцией (продуктивностью). Различают первичную и вторичную продукцию сообщества.  Первичная продукция – биомасса, созданная за единицу времени продуцентами. Она делится на валовую и чистую.  Вторичная продукция – биомасса, созданная за единицу времени консументами. Она различна для каждого следующего трофического уровня.  Масса организмов определенной группы (продуцентов, консументов, редуцентов) или сообщества в целом называется биомассой. Самой высокой биомассой и продуктивностью обладают тропические дождевые леса, самой низкой – пустыни и тундры.</p>
75	<p>Сукцессия. Первичная и вторичная сукцессия.  <b>Ответ</b>  Экологическая сукцессия – развитие, при котором в пределах одной и той же территории (биотопа) происходит последовательная смена одного биоценоза другим в направлении повышения устойчивости экосистемы.  Первичные сукцессии. Они начинаются на субстрате, не измененном (или почти не измененном) деятельностью живых организмов. Так, через серию промежуточных сообществ формируются устойчивые сообщества на скалах, песках, обрывах, остывшей вулканической лаве, глинах после отступления ледника или прохождения селея и т. п. Первичная сукцессия от голы скальной породы к зрелому лесу может занять от нескольких сотен до тысяч лет.  Вторичные сукцессии развиваются на субстрате, первоначально измененном деятельностью сообщества живых организмов, существовавших на данном месте ранее – до пожара, наводнения, вырубки и т. п. В таких местах обычно почва или донные отложения не уничтожены, т. е. сохраняются богатые жизненные ресурсы и сукцессии чаще всего бывают восстановительными.</p>
76	<p>Сравнительная характеристика природных и антропогенных экосистем.  <b>Ответ</b>  Природные экосистемы представляют собой сложные сети взаимодействий между живыми организмами и их окружающей средой, которые существуют без прямого влияния человека. Они возникают естественным образом и приспосабливаются к изменениям в природных условиях. В естественных экосистемах каждый организм играет свою роль и выполняет определенные функции, что способствует сохранению биоразнообразия.  С другой стороны, антропогенные экосистемы являются результатом деятельности человека и формируются в результате изменений в природной среде. Они подчиняются человеческим потребностям и нацелены на получение определенных ресурсов. В отличие от естественных экосистем, антропогенные экосистемы могут быть разнообразными по своему содержанию и функциям, а также могут находиться в разных стадиях развития.  Один из основных различий между этими двумя типами экосистем заключается в степени воздействия человека. В природных экосистемах человек лишь присутствует, находясь в рамках естественных процессов, тогда как в антропогенных экосистемах человек играет активную роль в изменении структуры и функций окружающей среды.  Природные экосистемы обычно характеризуются сильной стабильностью и устойчивостью. Они обладают внутренними механизмами, которые позволяют им саморегулироваться и приспособиться к изменениям в окружающей среде. В то же время, антропогенные экосистемы могут быть более уязвимыми и нестабильными из-за изменений, внесенных человеком. Они требуют постоянного ухода и контроля, чтобы поддерживать их баланс и</p>

	стабильность.
77	<p>Парниковый эффект. Причины усиления парникового эффекта.</p> <p><b>Ответ</b></p> <p>Пары воды, метан, углекислый газ, озон, оксиды азота и другие газы, содержащиеся в атмосфере, вызывают «парниковый эффект». «Парниковый эффект» связан с тем, что «парниковые газы» задерживают длинноволновое тепловое излучение с поверхности Земли, вызывая повышение температуры приземного слоя воздуха. Этот процесс осуществлялся на планете в течение всей истории Земли, создавая благоприятные условия для жизнедеятельности организмов. Увеличение поступления в атмосферу «парниковых газов» антропогенного происхождения ведет к усилению «парникового эффекта» и повышению среднегодовой температуры воздуха на Земле.</p>
78	<p>Кислотные осадки: причины образования, последствия.</p> <p><b>Ответ</b></p> <p>«Кислотные осадки» это осадки, имеющие рН от 3,0 до 5,0. Причиной образования кислотных осадков является загрязнение атмосферы оксидами азота и диоксидом серы, которые вступая в реакции в парах воды, образуют азотную и серную кислоты.</p> <p>В результате выпадения кислотных осадков происходит <b>закисление и деградация</b> пресноводных экосистем, подкисление почвы. Подкисление почвы считают одной из основных причин усыхания лесов умеренной зоны северного полушария. «Кислотные осадки», выпадающие в зонах земледелия, наносят ущерб сельскохозяйственным культурам: повреждают покровные ткани растений, замедляют их рост и развитие, снижают сопротивляемость к болезням и вредителям, снижают их урожайность. Одним из ощутимых последствий «кислотных осадков» является разрушение произведений искусства, памятников архитектуры. Известняк и мрамор являются основными материалами, из которых сооружали в древности здания, делали скульптуры для оформления фасадов и др. Прочный, твердый мрамор (смесь окислов кальция) при взаимодействии с раствором серной кислоты превращается в гипс. Взаимодействие кислоты и известняка приводит к быстрому его разрушению, выветриванию и эрозии. Памятники и здания Греции, Рима, Англии, Франции, Индии и других стран, простоявшие сотни и даже тысячи лет, сейчас растворяются и рассыпаются.</p>
79	<p>Демографическая проблема. Понятие «демографического взрыва».</p> <p><b>Ответ</b></p> <p>Резкое увеличение темпов роста общей численности населения планеты характеризует состояние «демографического взрыва» в человеческой популяции.</p> <p>Анализ рождаемости и смертности населения высокоразвитых стран за последние 200 лет выявил четкий переход от «примитивной» (высокая рождаемость и высокая смертность) стабильности к «современной» (низкая смертность и низкая рождаемость). Это явление получило название демографического перехода. Демографический переход включает четыре отдельные фазы.</p> <p><i>Фаза 1.</i> Развитие медицины слабое. Уровень рождаемости высокий, но из-за недостаточной медицинской помощи младенческая и детская смертность также высокие, поэтому численность населения если и растет, то медленно.</p> <p><i>Фаза 2.</i> Достижения медицины позволили резко снизить младенческую и детскую смертность, но рождаемость осталась высокой, что привело к быстрому росту численности населения.</p> <p><i>Фаза 3.</i> Социально-экономические изменения приводят к снижению рождаемости. В конце фазы численность населения вновь стабилизируется, поскольку снижение младенческой и детской смертности компенсируется низкой рождаемостью.</p> <p><i>Фаза 4.</i> Новая стабильная численность населения поддерживается низкой рождаемостью и соответствующей ей низкой смертностью.</p> <p>Таким образом, суть демографического перехода состоит в поддержании стабильной численности населения за счет низкой рождаемости и низкой смертности.</p>
80	<p>Продовольственная проблема. «Зеленая» революция.</p> <p><b>Ответ</b></p> <p>Быстрый рост населения и недостаток плодородной земли в развивающихся странах к середине XX века создали угрозу массового голода. Решение продовольственной проблемы при неуклонном росте населения и возрастающем дефиците пахотных площадей возможно путем интенсификации сельскохозяйственного производства. С этой целью специалистами ООН был разработан и внедрен комплекс мер, включающих выращивание новых сортов</p>

	<p>сельскохозяйственных культур, устойчивых к заболеваниям, отзывчивых высокими урожаями на орошение и удобрение. Благодаря внедрению новых высокоурожайных сортов зерновых культур и другим вспомогательным мерам в таких странах, как Индия, Индонезия, Бангладеш, Бразилия, Нигерия и др., урожай зерна за 25 лет вырос в 2–3 раза, в Мексике – в 4 раза. Комплекс мер, включающий внедрение новых высокоурожайных сортов сельскохозяйственных культур, применение новых агротехнических приемов и средств защиты растений, обучение крестьян и изменение экономической структуры сельского хозяйства, получил название «зеленая революция». «Зеленая революция» позволила предотвратить наступление массового голода. Мировое производство зерновых увеличилось более чем в 2 раза, многократно вырос экспорт зерна, производство молока в Европе удвоилось, мяса – утроилось.</p> <p>Развитие животноводства получило название «мясной революции». Одним из негативных последствий «мясной революции» является значительное усиление отрицательного воздействия сельского хозяйства в целом на окружающую среду, так как животноводство влияет на нее неизмеримо сильнее, чем полеводство.</p> <p>В настоящее время авторитетными международными организациями определены медицинские нормы питания людей и сами понятия «голод» и «недоедание». По оценкам ФАО (Всемирной продовольственной организации) и ВОЗ (Всемирной организации здравоохранения), примерная норма питания для одного человека должна составлять 2400–2500 ккал в день.</p>
81	<p>Энергетическая проблема. Традиционные и альтернативные источники энергии.</p> <p><b>Ответ</b></p> <p>Основными энергоресурсами XXI века являются каменный уголь, нефть и природный газ. Относительный вклад главных источников энергии в общее использование энергии таков: уголь – 25%, нефть – 34,5%, газ – 19,3%, гидроэнергия – 6,3%, ядерная энергия – 8,7%, прочие источники – 6,2%.</p> <p>Несмотря на то, что использование исчерпаемых невозобновимых энергоресурсов ископаемого топлива создает серьезные экономические и экологические проблемы, современное общество намного меньше использует возобновимые энергоресурсы природы. Гидроэнергия рек, солнечная, геотермальная и ветровая энергии относятся к новым и возобновляемым источникам энергии (НВИЭ) или альтернативным источникам. Запасы НВИЭ намного больше, чем запасы ископаемых топлив, но энергия, заключенная в них, характеризуется непостоянством, она распределена на больших пространствах, мало концентрирована и плохо поддается контролю. Несмотря на то, что разработаны современные технологии по использованию потенциала возобновимых энергоресурсов, относительный вклад этих ресурсов в общее использование энергии в мире невелик и даже для более традиционной гидроэнергии составляет всего 6,3%. Вклад ветроэнергетики в общее использование энергии не более 2%, а других возобновляемых источников энергии – еще меньше.</p>
82	<p>Законы Коммонера.</p> <p><b>Ответ</b></p> <p>Б. Коммонер (1974) выдвинул ряд положений, которые сегодня называют «законами» экологии:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1 – все связано со всем;</li> <li>2 – все должно куда-то деваться;</li> <li>3 – природа «знает» лучше;</li> <li>4 – ничто не дается даром.</li> </ol>
83	<p>Экологические нормативы. Понятие ПДК, ПДВ.</p> <p><b>Ответ</b></p> <p>К санитарно-гигиеническим нормативам относятся нормативы предельно допустимых концентраций (ПДК) вредных веществ: химических, биологических и пр., нормативы санитарных, защитных зон, предельно допустимых уровней (ПДУ) радиационного воздействия, шума, вибрации магнитных полей, нормативы предельно допустимых остаточных количеств вредных веществ в продуктах питания.</p> <p>Во вторую группу нормативов качества окружающей среды входят производственно-хозяйственные нормативы. В соответствии с гл.5 статьей закона «Об охране окружающей среды» нормативы предельно допустимых выбросов (ПДВ) и сбросов вредных веществ (ПДС), а также вредных микроорганизмов и других биологических веществ (загрязняющих воздух, воду и почву) устанавливаются с учетом производственных мощностей объекта.</p>

	<p>ПДК – утвержденный в законодательном порядке санитарно-гигиенический норматив. Под ПДК понимается такая концентрация химических элементов и их соединений в окружающей среде, которая при повседневном влиянии в течение длительного времени на организм человека не вызывает патологических изменений или заболеваний, устанавливаемых современными методами исследований в любые сроки жизни настоящего и последующего поколений.</p> <p>ПДВ – предельно допустимые выбросы – устанавливаются для стационарных, передвижных и иных источников воздействия на ОС субъектами хозяйственной и иной деятельности, исходя из нормативов допустимой антропогенной нагрузки на ОС, а также технологических нормативов.</p>
84	<p>Понятие загрязнения окружающей среды. Классификация загрязнений по видам загрязняющих агентов.</p> <p><b>Ответ</b>  Загрязнение – привнесение в окружающую среду или возникновение в ней новых (обычно не характерных для нее) вредных химических, физических, биологических, информационных агентов.</p> <p>По видам загрязняющих агентов загрязнение окружающей среды делят на</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- физическое (тепловое, радиоактивное, шумовое, электромагнитное и др.);</li> <li>- химическое (тяжелые металлы, аэрозоли, пестициды, пластмассы и др.);</li> <li>- биологическое (патогенные микроорганизмы, продукты генной инженерии и др.).</li> </ul>
85	<p>Антропогенные источники загрязнения атмосферы.</p> <p><b>Ответ</b>  Основными антропогенными источниками загрязнения атмосферного воздуха являются следующие отрасли экономики:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- теплоэнергетика (тепловые и атомные электростанции, промышленные и городские котельные и др.);</li> <li>- автотранспорт;</li> <li>- черная и цветная металлургия;</li> <li>- нефтедобывающее и нефтеперерабатывающее производства;</li> <li>- машиностроение;</li> <li>- производство стройматериалов и т.д.</li> </ul>
86	<p>Антропогенные источники загрязнения гидросферы.</p> <p><b>Ответ</b>  Основными источниками загрязнения гидросферы являются:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- промышленные сточные воды;</li> <li>- хозяйственно-бытовые сточные воды;</li> <li>- дренажные воды с орошаемых земель;</li> <li>- сельскохозяйственные поля и крупные животноводческие комплексы;</li> <li>- водный транспорт.</li> </ul>
87	<p>Понятие рационального и нерационального природопользования.</p> <p><b>Ответ</b>  Рациональное природопользование – хозяйственная деятельность человека, обеспечивающая экономное использование природных ресурсов и условий, их охрану и воспроизводство с учетом не только настоящих, но и будущих интересов общества.</p> <p>Нерациональное природопользование ведет к истощению (и даже исчезновению) природных ресурсов, загрязнению окружающей среды, нарушению экологического равновесия природных систем, то есть к экологическому кризису или катастрофе.</p>
88	<p>Понятие ресурсосберегающих и малоотходных технологий, биотехнологии.</p> <p><b>Ответ</b>  Ресурсосберегающие технологии – совокупность последовательных технологических операции, обеспечивающих производство продуктов с минимальным потреблением каких-либо ресурсов (энергии, сырья, материалов и др.) для технологических целей.</p> <p>Малоотходная технология — промежуточная ступень перед созданием безотходной технологии, подразумевающая приближение технологического процесса к замкнутому циклу.</p> <p>При малоотходной технологии вредное воздействие на окружающую среду не превышает уровня, допустимого санитарными органами. Часть сырья всё же превращается в отходы и подвергается длительному хранению или захоронению.</p>

	<p>Биотехнология – методы и приемы получения полезных для человека продуктов, явлений, и эффектов с помощью живых организмов (в первую очередь микроорганизмов).</p>
89	<p>Методы очистки пылегазовых выбросов. Сухие методы очистки воздуха от пыли.</p> <p><b>Ответ</b></p> <p>Весьма простыми устройствами являются <b>пылеосадительные камеры</b>, в которых за счет увеличения сечения воздуховода скорость пылевого потока резко падает, вследствие чего частицы пыли выпадают под действием сил тяжести. Пылеосадительные камеры используются для очистки от крупных частиц пыли и применяют в основном для предварительной очистки воздуха. Эффективность улавливания в них зависит от времени пребывания газов в камере и расстояния, проходимого частицами под действием гравитационных сил. В свою очередь время пребывания газов зависит от объема камеры и скорости потока.</p> <p>Циклический циклон состоит из двух цилиндров: наружного 1, к которому в верхней части по касательной подсоединен патрубок 2, а в нижней части — конус и пылесборник (бункер) 5, и внутреннего 3, к которому в верхней части подсоединяется труба, отводящая очищенный воздух. Запыленный воздух поступает в циклон через патрубок 2 по касательной к внутренней поверхности корпуса, где совершается нисходящее спиралеобразное движение вдоль корпуса к бункеру. Под действием центробежной силы частицы пыли прижимаются к внутренним стенкам наружного цилиндра и скатываются в пылесборник. В бункере поток воздуха меняет направление на 180°, теряет скорость, вследствие чего происходит выпадение частиц пыли из потока. Освободившись от пыли, газовый поток образует вихрь, выходит из бункера и выбрасывается через выхлопную трубу.</p> <p>В основе работы пористых фильтров, предназначенных для тонкой очистки воздуха, лежит процесс тонкой фильтрации газов через пористую перегородку, в результате чего пористые частицы задерживаются, а газ полностью проходит сквозь нее. Из пористых фильтров наибольшее распространение получили рукавные фильтры, что обусловлено и созданием в последнее время новых температуростойких и устойчивых к воздействию агрессивных газов тканей, например, стекловолокно выдерживает температуру 250°C.</p>
90	<p>Методы очистки пылегазовых выбросов. Сорбционные методы очистки воздуха от газообразных загрязнений.</p> <p><b>Ответ</b></p> <p>Сорбция - это избирательное поглощение вредных веществ.</p> <p>Существует 2 вида сорбции:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- физическая (адсорбция), проводят в адсорберах</li> </ul> <p>При физической сорбции поглощение вредных веществ осуществляется с помощью активированной поверхности сорбента, в качестве такого сорбента используется активированный уголь - он имеет активные точки на поверхности, способные удержать молекулы вредных веществ до некоторого (полного) уровня заполнения. Для того, чтобы регенерировать сорбент необходимо его вновь нагреть для получения новых активных поверхностей, при этом вредные вещества испаряются.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- химическая (абсорбция), проводят в абсорберах</li> </ul> <p>При химической сорбции поглощение вредного вещества происходит методом растворения в жидком сорбенте, при этом, как правило, происходит химическая реакция и вредное вещество из газообразного состояния переходит в жидкое.</p>
91	<p>Методы очистки сточных вод. Механические, физико-химические методы.</p> <p><b>Ответ</b></p> <p>Для механической очистки применяют следующие сооружения: решетки, на которых задерживаются грубые примеси размером больше 5 мм; сита, задерживающие примеси СВ размером до 5 мм; песколовки, служащие для задержания минеральных загрязнений СВ, преимущественно песка; жироловки, маслотовушки, нефтеловушки, смолоуловители для улавливания из СВ соответствующих загрязнений, более легких, чем вода; отстойники для осаждения взвешенных веществ с удельным весом больше единицы.</p> <p>Принцип действия песколовки основан на том, что под влиянием сил тяжести частицы, удельный вес которых больше, чем удельный вес воды, по мере движения их вместе с водой в резервуаре оседают на дно. В соответствии с закономерностями гидравлики потока песчинки уносятся вместе с водой только при определенной скорости течения. При снижении этой скорости крупинки песка оседают на дно резервуара, а вода течет дальше. При механической очистке из производственных СВ путем процеживания, отстаивания и фильтрования удаляется до 90% нерастворимых механических примесей различного</p>

	<p>характера (песок глинистые частицы, окалина и другие) до 60%.</p> <p>Процеживание, фильтрование и отстаивание – более простые методы механической очистки, а применение дисковых фильтров и центрифугирование – более сложные.</p> <p>К физико-химическим методам очистки сточных вод относятся сорбция, аэрация, коагуляция, экстракция, флотация, электролиз, ионный обмен, кристаллизация.</p> <p>Коагуляция – это процесс укрупнения коллоидных частиц в жидкости за счет электростатических сил межмолекулярного взаимодействия. В результате коагуляции образуются агрегаты – более крупные (вторичные) частицы, состоящие из скопления мелких (первичных). Первичные частицы в таких агрегатах соединены силами межмолекулярного взаимодействия непосредственно или через прослойку окружающей (дисперсионной) среды. Коагуляция сопровождается прогрессирующим укрупнением частиц и уменьшением их общего числа в объеме дисперсионной среды (в нашем случае – жидкости). Одним из видов коагуляции является флокуляция, при которой мелкие частицы, находящиеся во взвешенном состоянии, под влиянием специально добавляемых веществ (флокулянтов) образуют интенсивно оседающие рыхлые хлоповидные скопления.</p>
92	<p>Методы очистки сточных вод. Химические, биохимические методы.</p> <p><b>Ответ</b></p> <p>Химическая водоочистка основана на химических реакциях реагентов с загрязняющими веществами в водном растворе и обезвреживании последних путем перевода в неопасные соединения или связывании поллютантов в нерастворимые комплексы. Химические процессы при очистке воды идут с одинаковой скоростью в произвольном объеме жидкости, потому этот метод считается производительным. Химическая очистка на предприятиях лежит в основе обеспечения оборотного водоснабжения и обезвреживания промышленных вод.</p> <p>Биохимические (биологические) методы очистки. Эти методы применяют для очистки хозяйственно-бытовых и промышленных сточных вод от многих растворенных органических и некоторых неорганических (сероводорода, аммиака, сульфидов, нитритов и др.) веществ. Процесс очистки основан на способности определенных микроорганизмов использовать указанные вещества для питания: органические вещества для микроорганизмов являются источником углерода. Микроорганизмы частично разрушают их, превращая CO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>O, нитрат- и сульфат-ионы, а частично используют для образования собственной биомассы. Процесс биохимической очистки по своей сути — природный, его характер одинаков для процессов, протекающих как в природных водоемах, так и в очистных сооружениях.</p> <p>Биологическое окисление осуществляется сообществом микроорганизмов (биоценозом), включающим множество различных бактерий, простейших и более высокоорганизованных организмов (водорослей, грибов), связанных между собой в единый комплекс сложными взаимоотношениями. Это сообщество называют активным илом.</p> <p>Известны аэробные и анаэробные методы биохимической очистки сточных вод.</p>
93	<p>Методы переработки отходов производства и потребления.</p> <p><b>Ответ</b></p> <p>Основными методами переработки отходов являются:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- компостирование,</li> <li>- биоразложение,</li> <li>- сжигание.</li> </ul> <p>Эти методы особенно эффективны при переработке ТКО.</p> <p>1. Компостирование. Компостирование считается формой переработки, нацеленной на сырую органическую отходную массу. Компостирование – это биологический метод обезвреживания ТКО. Иногда его называют биотермическим методом. При компостировании более сложные соединения разлагаются и переходят в более простые.</p> <p>2. Биоразложение органических отходов. Общеизвестно, что биологические методы разложения органических загрязнений считаются наиболее экологически приемлемыми и экономически эффективными. Существенными недостатками аэробных технологий, особенно при обработке концентрированных сточных вод, являются энергозатраты на аэрацию и проблемы, связанные с обработкой и утилизацией большого количества образующегося избыточного ила. Исключить указанные недостатки помогает анаэробная обработка сточных вод методом метанового сбраживания. При этом не требуется затрат энергии на аэрацию, что играет большую роль в условиях энергетического кризиса, уменьшается объем осадка и, кроме того, образуется ценное органическое топливо – метан.</p> <p>3. Сжигание отходов. Сжигание, как правило, является окислительным процессом. Поэтому и в камере сжигания преобладают окислительные реакции. Главными продуктами сгорания углерода и водорода являются соответственно CO<sub>2</sub> и H<sub>2</sub>O.</p> <p>При сжигании необходимо учитывать, что в отходах присутствуют потенциально опасные</p>

	<p>элементы, характеризующиеся высокой токсичностью, высокой летучестью и содержанием, такие как например различные соединения галогенов (фтора, хлора, брома), азота, серы, тяжелых металлов (меди, цинка, свинца, кадмия, олова, ртути).</p> <p>Стремление к достижению при сжигании максимально высоких температур и созданию каких-либо дополнительных зон дожигания не решает полностью проблему снижения концентрации диоксинов в отходящих газах, так как не учитывает способности диоксинов в новом синтезу при снижении температуры. Высокие температуры приводят к увеличению выхода летучих компонентов и росту выбросов опасных металлов.</p>
94	<p>Экологические права человека в Конституции РФ.</p> <p><b>Ответ</b></p> <p>42-я статья Конституции РФ закрепляет три основных экологических права человека и гражданина:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- право на благоприятную окружающую среду;</li> <li>- право на достоверную информацию о состоянии окружающей среды;</li> <li>- право на возмещение ущерба, причинённого здоровью или имуществу лица экологическим правонарушением.</li> </ul>
95	<p>Виды ответственности за нарушение законодательства в области охраны окружающей среды.</p> <p><b>Ответ</b></p> <p>ФЗ «Об охране окружающей среды» за нарушение законодательства предусмотрены следующие виды ответственности:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- дисциплинарная;</li> <li>- административная;</li> <li>- уголовная;</li> <li>- имущественная (материальная и гражданско-правовая).</li> </ul>
96	<p>Виды негативного воздействия на окружающую среду, за которые взимается плата.</p> <p><b>Ответ</b></p> <p>Платежи взимаются за следующие виды вредного воздействия:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>а) за сбросы загрязненных сточных вод в водные объекты;</li> <li>б) за выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух;</li> <li>в) за размещение твердых отходов на соответствующих полигонах.</li> </ul>
97	<p>Экономическая и внеэкономическая оценка природных ресурсов.</p> <p><b>Ответ</b></p> <p>Оценка природных ресурсов (экономическая и внеэкономическая) предшествует их использованию. Экономическая оценка природных ресурсов – это определение их общественной полезности, т.е. вклада данного ресурса (его единицы) в повышение уровня удовлетворения человеческих потребностей. Внеэкономическая оценка природных ресурсов включает определение экологической, гигиенической, социально-психологической, культурной и др. ценности природного ресурса или объекта, в экономических показателях обычно не выражается (уникальный ландшафт, исторические памятники).</p>
98	<p>Уровни экологического мониторинга: импактный, региональный, фоновый.</p> <p><b>Ответ</b></p> <p>Система мониторинга реализуется на нескольких уровнях, которым соответствуют специально разработанные программы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>импактном – изучение сильных воздействий в локальном масштабе;</li> <li>региональном – проявление проблем миграции и трансформации загрязняющих веществ, совместного воздействия различных факторов, характерных для экономики региона;</li> <li>фоновом – на базе биосферных заповедников, где исключена всякая хозяйственная деятельность.</li> </ul>
99	<p>Виды экологической экспертизы.</p> <p><b>Ответ</b></p> <p>Государственная экологическая экспертиза (ГЭЭ) представляет собой специальный комплекс действий государственных органов и экспертных комиссий. Цель государственной экологической экспертизы – проверка и оценка объекта экспертизы на соответствие требованиям охраны окружающей среды и экологической безопасности. Объектами государственной экологической экспертизы являются все материалы по объектам и мероприятиям, намеченным к реализации на территории Российской Федерации.</p> <p>Общественная экологическая экспертиза организуется и производится по инициативе граждан</p>

	и общественных организаций. Целью общественной экологической экспертизы наряду с проверкой и оценкой объекта охраны окружающей среды и экологической безопасности является широкое распространение научно обоснованной информации о потенциальной экологической опасности объекта, привлечение внимания государственных органов с целью устранения такой опасности и др. Такая экспертиза производится научными коллективами, общественными объединениями. Заключение общественной экологической экспертизы носит рекомендательный, информационный характер.
100	Международные объекты охраны окружающей среды. <b>Ответ</b> Космос – самый характерный международный объект охраны – достояние всего человечества. Антарктида – материк мира и международного сотрудничества, принципы охраны и использования которого установлены еще в 1959 г. специальным Договором об Антарктиде. Атмосфера Земли, в которой из-за природной циркуляции воздуха возникли глобальные экологические проблемы: погодно-климатические изменения; разрушение озонового слоя; трансграничный перенос загрязняющих веществ. Мировой океан – огромная кладовая природных ресурсов и общепланетарная транспортная система, давние попытки национальных притязаний на которые завершились лишь в 1973 г. с подписанием Конвенции ООН по морскому праву.

Критерии и шкалы оценки:

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

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

Зачет проводится в виде устного ответа преподавателю. Максимальное количество заданий – 3.

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

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

- П ВГУИТ 2.4.03 Положение о курсовых экзаменах и зачетах;

- П ВГУИТ 4.1.02 Положение о рейтинговой оценке текущей успеваемости, а также методическими указаниями ...*(перечислить, если имеются в наличии)*.

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

Зачет 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><u>ОПК-4 Способен осуществлять мероприятия по охране, использованию, мониторингу и восстановлению биоресурсов, используя знание закономерностей и методов общей и прикладной экологии</u></b>					
<b>Знает</b>	Знание воздействия факторов среды и механизмов ответных реакций организмов, принципов популяционной экологии, экологии сообществ, основ рационального природопользования, организации и устойчивости экосистем и биосферы в целом;	Изложение закономерностей и методов общей и прикладной экологии	Обучающийся может принимать решения в области охраны окружающей среды, используя знание закономерностей и методов общей и прикладной экологии	Зачтено/ 60-100	Освоена (базовый, повышенный)
			Не может принимать решения в области охраны окружающей среды, используя знание закономерностей и методов общей и прикладной экологии	Не зачтено/ 0-59,99	Не освоена (недостаточный)
<b>Умеет</b>	Собеседование по практическим занятиям, решение тестовых заданий	Анализирует воздействие факторов среды на организмы и механизмы ответных реакций организмов; внедрять в производство современные технологии снижения негативного воздействия на экологические процессы, антропогенных воздействий на живые системы	Обучающийся анализирует последствия воздействия факторов среды на биологические системы, выбирает технологии для снижения негативного антропогенного воздействия	Зачтено/ 60-100	Освоена (базовый, повышенный)
			Обучающийся не может анализировать воздействие факторов среды на организмы и механизмы ответных реакций организмов, не может предложить экозащитные технологии	Не зачтено/ 0-59,99	Не освоена (недостаточный)
			Количество правильных ответов 85-100 %	Отлично	Освоена (повышенный)
			Количество правильных ответов 75-84,99 %	Хорошо	Освоена (повышенный)
			Количество правильных ответов 60-74,99 %	Удовлетворительно	Освоена (базовый)
			Количество правильных ответов 0-59,99 %	Неудовлетворительно	Не освоена (недостаточный)
<b>Владеть</b>	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)
	Реферат	Владеет навыками анализа литературы для решения поставленного вопроса в области экологии	Обучающийся провел подробный анализ литературы, использовал не менее 5 литературных источников, в том числе периодические издания, представил реферат в объеме не менее 20 стр. формата А4, замечаний по тексту и оформлению работы нет или имеются незначительные замечания по тексту и оформлению работы, грамотно защитил работу	Зачтено	Освоена (базовый, повышенный)
			Обучающийся провел анализ литературы, использовал не менее 5 литературных источников, представил реферат в объеме не менее 20 стр. формата А4, но имеются значительные замечания по тексту и оформлению работы, не смог защитить реферат	Не зачтено	Не освоена (недостаточный)