

**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

19.03.01 Биотехнология

Направленность (профиль)

Промышленная и пищевая биотехнология  
Квалификация (степень) выпускника

**бакалавр**

---

Воронеж

## 1. Цели и задачи дисциплины

**Целями освоения дисциплины «Экология»** является изучение основных законов и понятий экологии, формирование и развитие экологического мышления, направленного на осознание взаимосвязи человека с окружающей средой и необходимости их безопасного и гармоничного взаимодействия, овладение навыками оценки и прогнозирования последствий изменения окружающей природной среды, изучение методов предотвращения негативного воздействия хозяйствующих субъектов на окружающую природную среду.

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

22 Пищевая промышленность, включая производство напитков и табака (в сферах: производства пищевого белка, ферментных препаратов, пребиотиков, пробиотиков, синбиотиков, функциональных пищевых продуктов (включая лечебные, профилактические и детские), пищевых ингредиентов, в том числе витаминов и функциональных смесей; глубокой переработки пищевого сырья; производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности);

26 Химическое, химико-технологическое производство (в сферах: производства продуктов ферментативных реакций, микробиологического синтеза и биотрансформаций; переработки и обезвреживания промышленных и коммунальных стоков; предотвращения и ликвидации последствий вредного антропогенного воздействия на окружающую среду техногенной деятельности).

Дисциплина направлена на решение задач профессиональной деятельности производственно-технологического типа: организация производства и эффективной работы трудового коллектива на основе современных методов управления производством биотехнологической продукции для пищевой промышленности.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология.

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

№ п/п	Код компетенции	Формулировка компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	ОПК-1	Способен изучать, анализировать, использовать биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях	ИД1 <sub>опк-1</sub> - Способен изучать и анализировать биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях
ИД2 <sub>опк-1</sub> - Использует биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях			

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (показатели оценивания)
ИД1 <sub>опк-1</sub> - Способен изучать и анализировать биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях	Знает: закономерности влияния экологических факторов на живые организмы
	Умеет: прогнозировать влияние биотических, абиотических и антропогенных факторов на живые организмы и окружающую природную среду
ИД2 <sub>опк-1</sub> - Использует биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях продуктов животного происхождения	Знает: принципы антропогенного воздействия на человека и окружающую среду, экологические аспекты современного производства
	Умеет: прогнозировать последствия хозяйственной деятельности на окружающую природную среду
	Владеет: методами снижения негативного влияния предприятий на окружающую среду

### 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Дисциплина «Экология» относится блоку 1 ОП, Обязательная часть, модуль «общеобразовательный» (Б1.О.04.04). Дисциплина является предшествующей для изучения практик.

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

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы.

Виды учебной работы	Всего ак. часов	Распределение трудоемкости по семестрам, ак. ч
		2 семестр Акад.
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>72</b>	<b>72</b>
<b>Контактная работа, в т.ч. аудиторные занятия:</b>	<b>59,9</b>	<b>59,9</b>
Лекции	36	36
в том числе в форме практической подготовки	-	-
Лабораторные работы (ЛБ)	18	18
в том числе в форме практической подготовки	-	-
Консультации текущие	1,8	1,8
<b>Виды аттестации (зачет)</b>	<b>0,1</b>	<b>0,1</b>
<b>Самостоятельная работа:</b>	<b>16,1</b>	<b>16,1</b>
Проработка материалов по учебникам, учебным пособиям	9	9
Подготовка к защите лабораторных занятий	4,5	4,5
Реферат	5	5

### 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. Экология организмов (аутэкология). Экология популяций (демэкология). Экология сообществ и экосистем (синэкология).	10
2	Глобальные экологические проблемы	Усиление парникового эффекта. Истощение озонового слоя. Кислотные осадки. Сокращение биоразнообразия. Демографическая проблема. Истощение ресурсов. Энергетическая проблема. Загрязнение окружающей среды	10
3	Прикладная экология	Нормирование качества окружающей среды. Источники загрязнения атмосферы. Очистка промышленных выбросов. Классификация сточных вод. Очистка сточных вод. Классы опасности отходов и способы обращения с производственными и бытовыми отходами. Производственный экологический контроль. ISO-14001. Основы экологического права. Управление Росприроднадзора: функции, полномочия. Основы экономики природопользования. Экологический мониторинг. Экологическая экспертиза. Особо охраняемые природные территории. Международное сотрудничество в области экобезопасности. Экомаркировка.	50,1

	<i>Консультации текущие</i>	1,8
	<i>Виды аттестации (зачет)</i>	0,1

## 5.2 Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекции, ак.час	ПЗ (или С), Ак.час	ЛР, Ак.час	СРО, ак.час
1.	Общая экология	8	-	-	2
2.	Глобальные экологические проблемы	8	-	-	2
3.	Прикладная экология.	20	-	18	12,1
	<i>Консультации текущие</i>				0,9
	<i>Виды аттестации (зачет)</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. Ноосфера.	2
		Экология организмов (аутэкология): основные среды жизни, экологические факторы, лимитирующие экологические факторы (закон минимума Либихи, закон толерантности Шелфорда), адаптации организмов к условиям среды. Экология популяций (демэкология): понятие популяции, структура популяций, динамика популяции.	4
		Экология сообществ и экосистем (синэкология): экосистема, биоценоз, биотоп, структура и функционирование экосистем, экологическая ниша, трофические взаимодействия в экосистемах, продуктивность экосистем, динамика экосистем.	2
2	Глобальные экологические проблемы	Усиление парникового эффекта; истощение озонового слоя; кислотные осадки;	4
		Сокращение биоразнообразия, демографическая проблема, загрязнение окружающей среды, проблема истощения природных материальных и энергетических ресурсов	4
3	Прикладная экология	Нормирование качества окружающей среды: предельно допустимая концентрация (ПДК), предельно допустимый уровень (ПДУ), нормативно допустимый выброс (НДВ) / сброс (НДС). Категорирование предприятий по степени НВОС. СЗЗ.	4
		Антропогенные воздействия на атмосферу и ее защита: источники загрязнения атмосферы, методы очистки пылегазовых выбросов. Антропогенные воздействия на гидросферу и ее защита: классификация сточных вод, методы очистки сточных вод. Антропогенные воздействия на литосферу и ее защита: факторы деградации почв, классы опасности отходов, способы обращения с производственными и бытовыми отходами.	4
		Основы экологического права: ФЗ «Об охране окружающей среды», источники экологического права, Управление Росприроднадзора: функции, полномочия. Основы экономики природопользования: кадастры природных ресурсов, лицензирование природопользования, система платежей за загрязнение природной среды. ISO-14001.	4
		Экологический мониторинг: классификация по территориальному распространению, уровни и блоки мониторинга. Экологическая экспертиза: основные принципы и порядок проведения, государственная и общественная экологическая экспертиза.	4

	Оценка воздействия на окружающую среду (ОВОС) Производственный экологический контроль	
	Особо охраняемые природные территории: категории, назначение. Международное сотрудничество в области экобезопасности: объекты международного сотрудничества, международные экологические организации, международные экологические соглашения, международная экомаркировка.	4

## 5.2.2 Практические занятия (семинары) не предусмотрены

### 5.2.3 Лабораторный практикум

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, Ак. час
1	Общая экология		-
2	Глобальные экологические проблемы		-
3	Прикладная экология	Определение основных показателей сточных вод	4
		Изучение методов очистки сточных вод	4
		Определение гидрохимических и гидробиологических показателей активного ила	4
		Биоразлагаемая упаковка: оценка соответствия стандартам	6

### 5.2.4 Самостоятельная работа обучающихся (СРО)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Вид СРО	Трудоемкость, Ак. час
1	Общая экология	Проработка материалов по учебникам, учебным пособиям	2
2	Глобальные экологические проблемы	Проработка материалов по учебникам, учебным пособиям	2
3	Прикладная экология	Проработка материалов по учебникам, учебным пособиям	12,1
		Подготовка к защите лабораторных занятий	
		Реферат	

## 6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать:

### 6.1 Основная литература

1. Студеникина, Л. Н. Экология [Текст] : учеб. пособие / Л.Н. Студеникина, Л. В. Попова, В.И. Корчагин – Воронеж : ВГУИТ, 2020. –238 с
2. Ветошкин, А. Г. Основы инженерной экологии : учебное пособие для вузов / А. Г. Ветошкин. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2024. — 332 с. — ISBN 978-5-507-49520-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/394610>
3. Промышленная экология (основы инженерных расчетов) : учебное пособие / Л. В. Ряписова, С. В. Фридланд, О. А. Сольяшинова [и др.]. — 2-е изд., доп. — Казань : КНИТУ, 2021. — 224 с. — ISBN 978-5-7882-3088-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/330938>

## 6.2 Дополнительная литература

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

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

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

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

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

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

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

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

При освоении дисциплины используется лицензионное и открытое программное обеспечение

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

	17.11.2008 <a href="https://www.microsoft.com/ru-ru/licensing/licensing-programs/open-license">https://www.microsoft.com/ru-ru/licensing/licensing-programs/open-license</a>
Libre Office 6.1	Лицензия № AAA.0217.00 с 21.12.2017 г. по «Бессрочно» (Включен в установочный пакет операционной системы Альт Образование 8.2)
Справочно-правовые системы	
<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

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

Ауд. 37. Мультимедийный проектор мультимедийный проектор BenQ MW 519, настенный экран ScreenMedia, ноутбук ASUS, комплекты мебели для учебного процесса

№ 34. учебная аудитория для проведения учебных занятий. Калориметры фотоэлектрические, Иономер ЭВ-74, Магнитные мешалки, Микроскоп Биолам ЛОМО, Весы аналитические ВЛР – 200, Весы технические ВС – 23, Сушильный шкаф, вытяжные шкафы. Комплекты мебели для учебного процесса: стол ученический – 8 шт., стул ученический – 16 шт.

Аудитории для самостоятельной работы обучающихся подключены к сети Интернет:

№ 30 помещение для самостоятельной работы обучающихся. Комплект мебели для учебного процесса: Компьютер Р-4-3,0 – 2 шт. Принтер HP LaserJet P 2015 – 1 шт. Шкаф платяной – 3 шт. Стол ученический – 2 шт, Стул ученический – 2 шт.

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

## 8 Оценочные материалы для промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

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

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

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

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

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

Процесс освоения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций:

№ п/п	Код компетенции	Формулировка компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	ОПК-1	Способен изучать, анализировать, использовать биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях	ИД1 <sub>опк-1</sub> - Способен изучать и анализировать биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях
ИД2 <sub>опк-1</sub> - Использует биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях			

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (показатели оценивания)
ИД1 <sub>опк-1</sub> - Способен изучать и анализировать биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях	Знает: закономерности влияния экологических факторов на живые организмы
	Умеет: прогнозировать влияние биотических, абиотических и антропогенных факторов на живые организмы и окружающую природную среду
ИД2 <sub>опк-1</sub> - Использует биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях продуктов животного происхождения	Знает: принципы антропогенного воздействия на человека и окружающую среду, экологические аспекты современного производства
	Умеет: прогнозировать последствия хозяйственной деятельности на окружающую природную среду
	Владеет: методами снижения негативного влияния предприятий на окружающую среду

Содержание разделов дисциплины: Предмет, задачи и методы экологии. Структура и границы биосферы. Учение Вернадского о биосфере. Живое вещество биосферы, его функции. круговорот веществ в биосфере. Экология организмов (аутэкология). Экология популяций (демэкология). Экология сообществ и экосистем (синэкология). Усиление парникового эффекта. Истощение озонового слоя. Кислотные осадки. Сокращение биоразнообразия. Демографическая проблема. Истощение ресурсов. Энергетическая проблема. Загрязнение окружающей среды. Нормирование качества окружающей среды. Источники загрязнения атмосферы. Очистка промышленных выбросов. Классификация сточных вод. Очистка сточных вод. Классы опасности отходов и способы обращения с производственными и бытовыми отходами. Производственный экологический контроль. ISO-14001. Основы экологического права. Управление Росприроднадзора: функции, полномочия. Основы экономики природопользования. Экологический мониторинг. Экологическая экспертиза. Особо охраняемые природные территории. Международное сотрудничество в области экобезопасности. Экомаркировка.



**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ  
ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

по дисциплине  
**ЭКОЛОГИЯ**

## 1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования

№ п/п	Код компетенции	Формулировка компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	ОПК-1	Способен изучать, анализировать, использовать биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях	ИД1 <sub>ОПК-1</sub> - Способен изучать и анализировать биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях
			ИД2 <sub>ОПК-1</sub> - Использует биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (показатели оценивания)
ИД1 <sub>ОПК-1</sub> - Способен изучать и анализировать биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях	Знает: закономерности влияния экологических факторов на живые организмы
	Умеет: прогнозировать влияние биотических, абиотических и антропогенных факторов на живые организмы и окружающую природную среду
ИД2 <sub>ОПК-1</sub> - Использует биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях продуктов животного происхождения	Знает: принципы антропогенного воздействия на человека и окружающую среду, экологические аспекты современного производства
	Умеет: прогнозировать последствия хозяйственной деятельности на окружающую природную среду
	Владеет: методами снижения негативного влияния предприятий на окружающую среду

## 2 Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине

№ п/п	Разделы дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или ее части)	Оценочные средства		Технология/процедура оценивания (способ контроля)
			наименование	№№ заданий	
1	Общая экология	ОПК-1	Тест	1-6	Бланочное или компьютерное тестирование Процентная шкала. 0-100 %; 0-59,99% - неудовлетворительно; 60-74,99% - удовлетворительно; 75- 84,99% -хорошо; 85-100% - отлично.
			Собеседование (вопросы для зачета)	1-8	Проверка преподавателем Отметка в системе «зачтено – не зачтено»
2	Глобальные экологические проблемы	ОПК-1	Тест	7-10	Бланочное или компьютерное тестирование Процентная шкала. 0-100 %; 0-59,99% - неудовлетворительно; 60-74,99% - удовлетворительно; 75- 84,99% -хорошо; 85-100% - отлично.
			Собеседование (вопросы для зачета)	9-11	Проверка преподавателем Отметка в системе «зачтено – не зачтено»
3	Прикладная	ОПК-1	Тест	11-18	Бланочное или компьютерное

экология	Знание			тестирование Процентная шкала. 0-100 %; 0-59,99% - неудовлетворительно; 60-74,99% - удовлетворительно; 75- 84,99% -хорошо; 85-100% - отлично.
		Собеседовани е (вопросы для зачета)	12-20	Проверка преподавателем Отметка в системе «зачтено – не зачтено»
	ОПК-1 умение	<i>Тест (кейс- задача)</i>	19-20	Бланочное или компьютерное тестирование Процентная шкала. 0-100 %; 0-59,99% - неудовлетворительно; 60-74,99% - удовлетворительно; 75- 84,99% -хорошо; 85-100% - отлично.
		<i>Собеседовани е по лабораторны м работам</i>	1-15	Проверка преподавателем Отметка в системе «зачтено – не зачтено»
	ОПК-1 владение	<i>Реферат</i>	1-30	Проверка преподавателем Отметка в системе «зачтено – не зачтено»

### 3 Оценочные средства для промежуточной аттестации

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

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:

- 15 контрольных заданий на проверку знаний;
- 5 контрольных задания на проверку умений.

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 учитывается.

### 3.1 Тест

ОПК-1 Способен изучать, анализировать, использовать биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях

№ задания	Тестовое задание с вариантами ответов и правильными ответами
<b>Общая экология</b>	
1	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
2	Верхняя граница биосферы, проходящая в атмосфере, обусловлена таким фактором, как а) концентрация кислорода <b>б) ультрафиолетовое излучение</b> в) плотность воздуха г) интенсивность освещения
3	Существование и выносливость организма определяется самым слабым звеном в цепи его экологических потребностей, гласит закон _____ а) ограниченного роста б) необходимого разнообразия <b>в) минимума Ю. Либиха</b> г) толерантности В. Шелфорда
4	Закон, согласно которому лимитирующим фактором процветания может быть как минимум, так и максимум экологического фактора, диапазон между которыми определяет величину выносливости организма к данному фактору, называют законом а) экологии Коммонера б) ноосферы Вернадского <b>в) толерантности Шелфорда</b> г) минимума Либиха
5	Элементарная группировка организмов определенного вида, обладающая всеми необходимыми условиями для поддержания численности необозримо длительное время в постоянно меняющихся условиях среды, называется ... (впишите слово) - <b>популяция</b>
6	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
<b>Глобальные экологические проблемы</b>	
7	Резкое увеличение темпов роста общей численности населения планеты в XX веке характеризуется как ... (впишите словосочетание) – <b>демографический взрыв</b>
8	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
9	Снижение концентрации озона в озоновом слое ослабляет его защитную способность и приводит к росту заболеваемости людей <b>а) раком кожи</b> б) гриппом <b>в) катарактой</b> г) гепатитом
10	По принципам исчерпаемости и возобновимости такие ископаемые энергоресурсы, как нефть, каменный уголь или природный газ характеризуются как _____

	<p>природные ресурсы.  А) неисчерпаемые возобновимые  <b>б) исчерпаемые невозобновимые</b>  в) исчерпаемые относительно возобновимые  г) исчерпаемые возобновимые</p>
<b>Прикладная экология</b>	
11	<p>К источникам загрязнения гидросферы относятся  а) подземные воды  б) климатические факторы  в) водные растения  <b>г) канализационные стоки</b></p>
12	<p>Пыль растительного, вулканического и космического происхождения относится к _____ загрязнению.  А) антропогенному  <b>б) естественному</b>  в) искусственному  г) физическому</p>
13	<p>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></p>
14	<p>Конституцией Российской Федерации <b>не предусмотрены</b> экологические права на  а) достоверную информацию о состоянии окружающей среды  <b>б) свободное посещение заповедников</b>  в) благоприятную окружающую среду  г) возмещение ущерба, причиненного экологическим правонарушением</p>
15	<p>Задачами глобального мониторинга является  а) составление прогноза возможных изменений на территории предприятия  б) непрерывная регистрация концентрации загрязняющих веществ в воздухе  <b>в) слежение за мировыми процессами и явлениями в биосфере</b>  г) наблюдение за изменением содержания мутагенов в различных средах  <b>д) составление прогноза возможных изменений на Земле</b></p>
16	<p>Установите соответствие между масштабами загрязнения биосферы и их характеристикой.  1. Локальное - <b>г</b>  2. Региональное - <b>а</b>  3. Глобальное - <b>в</b>  а) охватывает значительные территории и акватории как результат влияния крупных промышленных районов  б) связано с отклонением физических параметров окружающей среды от нормы  в) распространяется на большие расстояния, вплоть до общепланетарного влияния  г) характерно для городов, крупных промышленных и транспортных предприятий</p>
17	<p>Установите соответствие между видами загрязнений и загрязняющими агентами.  1. Механическое - <b>а</b>  2. Физическое - <b>в</b>  3. Биотическое - <b>г</b>  а) мусор  б) пестициды  в) шум  г) экскременты</p>
18	<p>Метод утилизации органических отходов, основанный на их естественном биоразложении, называется ... (впишите слово) - <b>компостирование</b></p>
19	<p>Если экологические платежи предприятия за выбросы в атмосферу составили 22,8 млн руб., за сбросы в водные объекты – 5,5 млн руб., за размещение отходов – 7,1 млн руб., то суммарные платежи на охрану окружающей среды предприятием составили _____ млн руб./год. – <b>35.4</b></p>
20	<p>Если ПДК сульфатов для хозяйственно-бытового водопользования составляет 500 мг/дм<sup>3</sup>, то содержание данных соединений в концентрации 678 мг/дм<sup>3</sup> превышает допустимые значения в _____ раз. – <b>1.356</b></p>

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

ОПК-1 Способен изучать, анализировать, использовать биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях

№	Тема
1	Экологическая безопасность пищевых производств. Общая характеристика
2	Экологические нормативы для пищевых производств.. ПДК, ПДУ, ПДН, СЗЗ.
3	Экологическая безопасность сырья для пищевых производств.. Критерии.
4	Основные токсиканты, присутствующие в сырье для пищевых производств.
5	Контроль экологической безопасности сырья и готовой продукции на пищевых производствах.
6	Природные ресурсы как сырье для пищевых производств. Классификация по степени исчерпаемости и возобновимости. Требования к сырьевым ресурсам пищевых производств.
7	Биологические ресурсы как сырье для пищевых производств. Безопасность биологических ресурсов
8	Энергосбережение пищевых производств.
9	Альтернативные источники энергии для пищевых производств.
10	Пищевые производства как источники негативного воздействия на окружающую среду. Общая характеристика
11	Источники загрязнения атмосферы пищевых производств. Организация очистки газовых выбросов
12	Технологии и аппаратура для обезвреживания газовых выбросов пищевых производств.
13	Сточные воды пищевых производств. Организация очистки сточных вод
14	Технологии и аппаратура для очистки стоков пищевых производств.
15	Организация замкнутых водооборотных систем на пищевых производствах
16	Обеззараживание сточных вод пищевых производств.
17	Твердые отходы пищевых производств. Классификация по степени опасности, организация системы обращения с отходами
18	Бытовые и промышленные отходы как вторичное сырье. Рециклинг.
19	Принципы организации раздельного сбора бытовых и промышленных отходов.
20	Природоохранное законодательство для предприятий малого и среднего бизнеса пищевой индустрии
21	Ответственность предприятий малого и среднего бизнеса пищевой индустрии за нарушения природоохранного законодательства
22	Экологическая документация предприятий малого и среднего бизнеса
23	Экологическая отчетность предприятий малого и среднего бизнеса
24	Государственный надзор в сфере природопользования. Росприроднадзор. Санитарно-эпидемиологическая служба. Служба мониторинга за состоянием окружающей среды. Функции, полномочия
25	Экономические аспекты природоохранной деятельности пищевых производств.
26	Плата за загрязнение окружающей среды и пользование природными ресурсами для пищевых производств.
27	Экологическое страхование пищевых производств.
28	Система экологического менеджмента ISO 14001 для пищевых производств. Экологическая политика предприятий
29	Формирование экологического мышления у персонала пищевых производств.
30	Экологическая маркировка продукции

Критерии и шкалы оценки:

- **оценка «зачтено»** выставляется студенту, если реферат является самостоятельным, оригинальным текстом, в котором прослеживается авторская позиция, продуманная система

аргументов, а также наличествует обоснованные выводы; используются термины, понятия по дисциплине, в рамках которой выполняется работа; полностью соответствует выбранной теме, цели и задачам; текст логически выстроен, имеет четкую структуру; работа соответствует всем техническим требованиям; задание выполнено в установленный срок.

- **оценка «не зачтено»**, выставляется студенту, если реферат не является самостоятельным, оригинальным текстом, в котором не прослеживается авторская позиция, не продумана система аргументов, а также отсутствуют обоснованные выводы; не используются термины, понятия по дисциплине, в рамках которой выполняется работа; не соответствует выбранной теме, цели и задачам; текст задания композиционно не выстроен; работа не соответствует техническим требованиям; задание не выполнено в установленный срок.

### 3.2 Собеседование (вопросы при защите лабораторных работ)

ОПК-1 Способен изучать, анализировать, использовать биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях

№ вопроса	Формулировка вопроса
1	Основные показатели сточных вод
2	Допустимые показатели сточных вод для сброса в централизованные системы водоотведения (Постановление Правительства РФ от 29.07.2013 N 644 (ред. от 22.05.2020)).
3	Определение органолептических показателей воды.
4	Достоинства и недостатки экспресс-методов оценки показателей сточных вод.
5	Классификация сточных вод
6	Методы очистки сточных вод от взвешенных веществ
7	Методы очистки сточных вод от растворенных веществ
8	Методы обеззараживания сточных вод.
9	Показатели качества АИ (гидрохимические (ГХ) и гидробиологические (ГБ)), их оптимальные значения.
10	Методы определения ГХ и ГБ показателей АИ.
11	Видовой состав активного ила (укрупненные группы организмов).
12	Причины ухудшения ГХ и ГБ показателей АИ.
13	Способы обращения с отходами упаковки.
14	Маркировка пластиковой упаковки.
15	Стандарты на биоразлагаемую упаковку - критерии оценки деструкции, методики испытаний.

Критерии и шкалы оценки:

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

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

### 3.3 Собеседование (вопросы для зачета)

ОПК-1 Способен изучать, анализировать, использовать биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях

Номер	Текст вопроса
1	Строение биосферы. Границы и состав биосферы. Понятие о ноосфере
2	Живое вещество биосферы. Свойства и функции живого вещества. Уровни организации
3	Основные среды жизни и их характеристика
4	Экологические факторы. Закон минимума Либиха. Закон толерантности Шелфорда
5	Адаптации организмов к условиям среды
6	Структура и функционирование экосистем
7	Продуктивность и динамика экосистем
8	Понятие, структура и динамика популяции
9	Глобальные экологические проблемы: истощение озонового слоя, кислотные осадки
10	Глобальные экологические проблемы: демографическая и продовольственная проблема

11	Глобальные экологические проблемы: сокращение биоразнообразия
12	Нормирование качества окружающей среды. ПДК, ПДУ, ПДН.
13	Источники загрязнения атмосферы. Методы очистки промышленных выбросов
14	Классификация сточных вод, методы очистки сточных вод
15	Классификация отходов, способы обращения с отходами
16	Экологическое право. 7-ФЗ.
17	Экономика природопользования
18	Экологический менеджмент. ISO-14001.
19	Экологический мониторинг и экспертиза
20	Особо охраняемые природные территории: категории, назначение

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.

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

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

- П ВГУИТ 2.4.03 Положение о курсовых экзаменах и зачетах;

- П ВГУИТ 4.1.02 Положение о рейтинговой оценке текущей успеваемости.

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

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 %.



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

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
ОПК-1 Способен изучать, анализировать, использовать биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях					
Знать:	Тест	Результат тестирования	Количество правильных ответов менее 90-100 %	Отлично	Освоена (повышенный)
			Количество правильных ответов 75-89 %	Хорошо	Освоена (повышенный)
			Количество правильных ответов 60-74,9 %	Удовлетворительно	Освоена (базовый)
			Количество правильных ответов менее 60 %	Неудовлетворительно	Не освоена
	Собеседование (зачет)	знание принципов защиты людей от возможных последствий экологических бедствий и катастроф, основ антропогенного воздействия на окружающую среду	Обучающийся активно участвует в собеседовании, подготовил аргументы в пользу решения, предложил альтернативы	Зачтено	Освоена (базовый, повышенный)
			обучающийся выполнял роль наблюдателя, не внес вклада в собеседование и обсуждение	Не зачтено	Не освоена
Собеседование (защита лабораторной работы)	знание принципов защиты людей от возможных последствий экологических бедствий и катастроф, основ антропогенного воздействия на окружающую среду	Обучающийся активно участвовал в выполнении работы, получил и обработал результаты эксперимента, проанализировал их, допустил не более 3 ошибок в ответах на вопросы при защите лабораторной работы	Зачтено	Освоена (базовый, повышенный)	
		Обучающийся выполнял роль наблюдателя при выполнении работы, не внес вклада в обработку результатов эксперимента, не защитил лабораторную работу	Не зачтено	Не освоена	
Уметь:	Тест	Результат тестирования	Количество правильных ответов менее 90-100 %	Отлично	Освоена (повышенный)
			Количество правильных ответов 75-89 %	Хорошо	Освоена (повышенный)
			Количество правильных ответов 60-74,9 %	Удовлетворительно	Освоена (базовый)
			Количество правильных ответов менее 60 %	Неудовлетворительно	Не освоена
	Собеседование (защита лабораторной работы)	умение пользоваться основными методами защиты людей от возможных последствий экологических бедствий и катастроф, прогнозировать последствия хозяйственной деятельности человека на окружающую среду	Обучающийся активно участвовал в выполнении работы, получил и обработал результаты эксперимента, проанализировал их, допустил не более 3 ошибок в ответах на вопросы при защите лабораторной работы	Зачтено	Освоена (базовый, повышенный)
			Обучающийся выполнял роль наблюдателя при выполнении работы, не внес вклада в обработку результатов эксперимента, не защитил лабораторную работу	Не зачтено	Не освоена
Владеть:	Реферат	владение навыками защиты людей от возможных последствий экологических бедствий и катастроф, методами предотвращения негативного	Обучающийся выполнил самостоятельно реферативную работу на заданную тему, оформил в соответствии с требованиями	Зачтено	Освоена (базовый, повышенный)
			Обучающийся не выполнил самостоятельно реферативную работу на заданную тему, не оформил в соответствии с требованиями	Не зачтено	Не освоена

		воздействия человека на		
--	--	-------------------------	--	--