

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Минаев Евгений Анатольевич  
Должность: Директор Института агроэкологии  
Дата подписания: 16.12.2025 09:00:22  
Уникальный программный ключ:  
228e9f4f78f4404f7c9d659181ea0dcc42a2a144

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

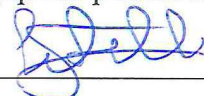
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

**«ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**ИНСТИТУТ АГРОЭКОЛОГИИ – филиал ФГБОУ ВО ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГАУ**

УТВЕРЖДАЮ

Директор Института агроэкологии



Е.А. Минаев

«20» мая 2024 г.

Кафедра агротехнологий и экологии

Рабочая программа дисциплины

**ФТД.02 ПОЧВЕННАЯ МИКРОБИОЛОГИЯ**

Направление подготовки **35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение**

Направленность **Агроэкология**

Уровень высшего образования – **бакалавриат**

Квалификация – **бакалавр**

Форма обучения – **очная**

Миасское  
2024

Рабочая программа дисциплины «Почвенная микробиология» составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО), утвержденного Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 26.07.2017 г. № 702. Рабочая программа предназначена для подготовки бакалавра по направлению **35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение**, направленность – **Агроэкология**.

Настоящая рабочая программа дисциплины составлена в рамках основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) и учитывает особенности обучения при инклюзивном образовании лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) и инвалидов.

Составитель – кандидат сельскохозяйственных наук Чиняева Ю. З.

Рабочая программа дисциплины обсуждена на заседании кафедры агротехнологий и экологии

«15» мая 2024 г. (протокол № 8).

И. о. зав. кафедрой агротехнологий и экологии  
кандидат биологических наук

Н. В. Киреева

Рабочая программа дисциплины одобрена учебно-методической комиссией Института агроэкологии

«17» мая 2024 г. (протокол № 4).

Председатель учебно-методической  
комиссии Института агроэкологии

Е. А. Минаев

Директор Научной библиотеки



И. В. Шатрова

## СОДЕРЖАНИЕ

1	Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП.....	4
1.1.	Цель и задачи дисциплины.....	4
1.2.	Компетенции и индикаторы их достижений .....	4
2	Место дисциплины в структуре ОПОП .....	5
3	Объём дисциплины и виды учебной работы.....	5
3.1	Распределение объема дисциплины по видам учебной работы .....	5
3.2	Распределение учебного времени по разделам и темам.....	5
4	Структура и содержание дисциплины, включающее практическую подготовку .....	6
4.1.	Содержание дисциплины .....	6
4.1	Содержание лекций.....	7
4.2	Содержание лабораторных занятий .....	8
4.3	Содержание практических занятий .....	8
4.4	Виды и содержание самостоятельной работы обучающихся .....	9
4.4.1	Виды самостоятельной работы обучающихся .....	9
4.4.2	Содержание самостоятельной работы обучающихся .....	9
5	Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине ....	9
6	Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине .....	9
7	Основная и дополнительная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины.....	10
8	Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимые для освоения дисциплины.....	10
9	Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины .....	11
10	Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем.....	11
11	Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине .....	11
	Приложение Фонд оценочных средств.....	13
	Лист регистрации изменений.....	27

# 1 Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП

## 1.1. Цель и задачи дисциплины

Бакалавр по направлению подготовки 35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение должен быть подготовлен к решению задач профессиональной деятельности следующих типов: производственно-технологической.

**Цель дисциплины** – сформировать у обучающихся знания, умения и навыки по основам специальной микробиологии и умений использования полученных знаний для решения практических задач сельского хозяйства в соответствии с формулируемыми компетенциями.

### **Задачи дисциплины:**

- изучить систематику, морфологию, генетику и размножение бактерий; метаболизм микроорганизмов, участие почвенных микроорганизмов в превращениях различных соединений;
- изучить основные почвенные микроорганизмы и освоить методы определения их состава и активности;
- сформировать понятия о роли почвенных микроорганизмов при решении стандартных задач в области агроэкологии, агрохимии и агропочвоведения.

## 1.2. Компетенции и индикаторы их достижений

ОПК-5. Способен к участию в проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Формируемые ЗУН		
	знания	умения	навыки
ИД-1 <sub>ОПК-5</sub> Проводит лабораторные анализы образцов почв, растений и удобрений	Обучающийся должен знать: методы изучения качественного и количественного состава микроорганизмов – (ФТД.02-3.1)	Обучающийся должен уметь: анализировать данные микробиологического анализа почв, растений – (ФТД.02-У.1)	Обучающийся должен владеть: методами приготовления препаратов и микроскопии, определения состава почвенных микроорганизмов и их активности – (ФТД.02-Н.1)

ПК-1. Готов участвовать в проведении почвенных, агрохимических и агроэкологических обследований земель и агроландшафтов

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Формируемые ЗУН		
	знания	умения	навыки
ИД-1 <sub>ПК-1</sub> Проводит почвенные, агрохимические и агроэкологические обследования земель и агроландшафтов	Обучающийся должен знать: основные методы проведения почвенных обследований земель – (ФТД.02-3.2)	Обучающийся должен уметь: оценивать качественный и количественный состав почвенной микрофлоры – (ФТД.02-У.2)	Обучающийся должен владеть: методами оценки биологической активности почв – (ФТД.02-Н.2)

## 2 Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Почвенная микробиология» относится к факультативным дисциплинам основной профессиональной образовательной программы бакалавриата.

## 3 Объём дисциплины и виды учебной работы

Объём дисциплины составляет 2 зачетных единицы (ЗЕТ), 72 академических часа (далее часов).

Дисциплина изучается:

– очная форма обучения в 6 семестре.

### 3.1 Распределение объема дисциплины по видам учебной работы

Вид учебной работы	Количество часов
<b>Контактная работа (всего), в том числе практическая подготовка</b>	<b>48</b>
Лекции (Л)	12
Лабораторные занятия (ЛЗ)	36
Практические занятия (ПЗ)	–
<b>Самостоятельная работа обучающихся (СР)</b>	<b>24</b>
<b>Контроль</b>	<b>–</b>
<b>Итого</b>	<b>72</b>

### 3.2 Распределение учебного времени по разделам и темам

№ темы	Наименование раздела и тем	Всего часов	В том числе				Контроль
			контактная работа			СР	
			Л	ЛЗ	ПЗ		
1	2	3	4	5	6	7	8
Раздел 1 Общая микробиология							
1.1.	Систематика, морфология, строение и размножение бактерий (прокариот)	6	1	2	–	3	х
1.2.	Микроорганизмы и окружающая среда, взаимоотношения микроорганизмов между собой	6	1	2	–	3	х
1.3.	Метаболизм микроорганизмов, питание микроорганизмов и биосинтез	6	1	2	–	3	х
1.4.	Превращение микроорганизмами соединений углерода, азота, фосфора, серы, железа и других элементов	6	1	6	–	3	х
Раздел 2 Почвенная микробиология							
2.1.	Микробные комплексы почвы	16	2	8	–	4	х
2.2	Агроэкологическая роль почвенных микроорганизмов	16	2	8	–	4	х
2,3	Биологическая активность разных типов почв, методы определения состава почвенных микроорганизмов	16	4	8	–	4	х
	Контроль	х	х	х	х	х	х
	Итого	72	12	36	–	24	–

## **4 Структура и содержание дисциплины, включающее практическую подготовку**

Практическая подготовка при реализации учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей) организуется путем проведения практических занятий, практикумов, лабораторных работ и иных аналогичных видов учебной деятельности, предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Практическая подготовка может включать в себя отдельные занятия лекционного типа, которые предусматривают передачу учебной информации обучающимся, необходимой для последующего выполнения работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Рекомендуемый объем практической подготовки (в процентах от количества часов контактной работы) для дисциплин, реализующих:

- универсальные компетенции (УК) от 5 до 15%;
- общепрофессиональные компетенции (ОПК) от 15 до 50 %;
- профессиональные компетенции (ПК) от 20 до 80%.

### **4.1. Содержание дисциплины**

#### **Раздел 1 Общая микробиология**

1.1 Объекты, история, задачи, направления и перспективы развития почвенной микробиологии. Значение микроорганизмов в природе и жизнедеятельности человека. Морфология и систематика микроорганизмов. Основные группы микроорганизмов. Строение бактериальной клетки. Рост и размножение бактерий. Особенности строения клеток эукариот. Морфология и структура прокариот, способы их репродукции. Методы микроскопии и приготовления препаратов. Общие сведения по систематике и номенклатуре прокариот. Принципы фенотипической и филогенетической систематики. Основные таксономические группы бактерий.

1.2 Отношение микроорганизмов к факторам внешней среды. Зависимость микроорганизмов от водного режима и кислотности среды, температуры, давления, химических веществ, радиации. Отношение микроорганизмов к кислороду. Различие реакции на внешние воздействия вегетативных клеток и эндоспор бактерий. Предотвращение развития микроорганизмов с помощью физических, химических и биологических факторов в быту, промышленности, сельском хозяйстве.

1.3 Способы и типы питания микроорганизмов. Способы питания, поступление питательных веществ в клетку. Ферменты в жизнедеятельности микробной клетки. Пищевые потребности микроорганизмов и типы питания. Приготовление питательных сред для микроорганизмов и методы стерилизации. Распространение микроорганизмов в различных субстратах: почве, навозе, зерне и др. Методы количественного учета микроорганизмов. Определение качественного состава микрофлоры. Выделение чистых культур микроорганизмов. Метаболизм микроорганизмов. Превращение микроорганизмами соединений углерода. Метаболические процессы: энергетический и конструктивный обмен (катаболизм и анаболизм). Получение и запасание энергии в клетке. Сходство и различие брожения, дыхания, анаэробного дыхания. Химизм и энергетика брожения, дыхания. Анаэробное дыхание с использованием кислорода нитратов и сульфатов.

1.4 Участие микроорганизмов в круговороте азота в природе. Процессы минерализации, иммобилизации, нитрификации и денитрификации. Регуляция денитрификации и иммобилизации агротехническими приемами. Меры борьбы с диссимильаторной денитрификацией в почве. Биологическая фиксация молекулярного азота атмосферы. Масштабы и значение биологической азотфиксации в природе. Энергоэффективность и «экологическая чистота» биологического азота. Свободноживущие, ассоциативные и симбиотические азотфиксаторы. Симбиотическая азотфиксация у бобовых и небобовых растений. Листовые клубеньки. Сочетание биологического и минерального азота в сельском хозяйстве. Превращения микроорганизмами соединений серы, фосфора, железа и др. Круговорот серы в природе. Ассимиляторная сульфатредукция. Серобактерии и тионовые бактерии. Роль микроорганизмов в высвобождении кислоты из органических фосфорсодержащих соединений и в переводе нерастворимых фосфатов в растворимое состояние. Биологическое связывание фосфора. Роль микроорганизмов в фосфорном питании растений. Прямое и

косвенное участие почвенных микроорганизмов в превращениях железа, марганца, алюминия, калия.

## Раздел 2 Почвенная микробиология

2.1 Микробные комплексы почвы. Принципы и концепции почвенной микробиологии. Понятие о микробных комплексах почвы. Особенности почвы как среды обитания микроорганизмов. Эколого-географические закономерности распространения микроорганизмов в почвах. Стратегии жизнедеятельности микроорганизмов в почве. Разнообразие трофических взаимодействий микроорганизмов. Принципы и концепции, принятые в почвенной микробиологии.

2.2 Агроэкологическая роль почвенных микроорганизмов. Значение почвенных микроорганизмов в плодородии почвы. Ассоциации микроорганизмов с корневой системой растений: ризосфера и ризоплана. Роль почвенных микроорганизмов в образовании и разрушении гумуса. Экологическая, биохимическая и микробиологическая концепции гумусообразования. Значение почвенной микрофлоры при рекультивации земель. Действие органических и минеральных удобрений, различных приемов обработки почвы и мелиорации на почвенные микроорганизмы. Дegradaция почвенными микроорганизмами пестицидов и других синтетических химических веществ.

2.3 Биологическая активность разных типов почв, методы определения состава почвенных микроорганизмов. Биогенность почв разных типов. Почвенные микроорганизмы как индикаторы типа и плодородия почв. Прямые и косвенные методы определения численности, состава и активности почвенных микроорганизмов. Учет численности отдельных физиологических групп.

### 4.1 Содержание лекций

№ лекции	Краткое содержание лекции	Количество часов	Практическая подготовка
1.	<b>Объекты, история, задачи, направления и перспективы развития микробиологии.</b> Объекты и история микробиологии. Значение микроорганизмов в природе и жизнедеятельности человека. Задачи и основные направления в микробиологии. <b>Морфология и систематика микроорганизмов.</b> Строение бактериальной клетки. Общие сведения по систематике и номенклатуре прокариот. Строение микромицетов, актиномицетов и т.д. <b>Отношение микроорганизмов к факторам внешней среды.</b> Различие реакции на внешние воздействия вегетативных клеток и эндоспор бактерий. Предотвращение развития микроорганизмов с помощью физических, химических и биологических факторов в быту, промышленности, сельском хозяйстве. Распространение микроорганизмов в различных субстратах: почве, навозе, зерне и др.	2	+
2.	<b>Способы и типы питания микроорганизмов.</b> Способы питания, поступление питательных веществ в клетку <b>Метаболизм микроорганизмов. Превращение микроорганизмами соединений углерода.</b> Метаболические процессы: энергетический и конструктивный обмен (катаболизм и анаболизм). Сходство и различие брожения, дыхания, анаэробного дыхания <b>Участие микроорганизмов в круговороте азота в природе.</b> Процессы минерализации, иммобилизации, нитрификации и денитрификации. Регуляция денитрификации и иммобилизации агротехническими приемами. Меры борьбы с диссимиляторной денитрификацией в почве. Биологическая фиксация молекулярного азота атмосферы. Масштабы и значение биологической азотфиксации в природе. Энергоэффективность и «экологическая чистота» биологического азота.	2	+

3.	<b>Микробные комплексы почвы.</b> Принципы и концепции почвенной микробиологии. Понятие о микробных комплексах почвы. Особенности почвы как среды обитания микроорганизмов. Эколого-географические закономерности распространения микроорганизмов в почвах. Стратегии жизнедеятельности микроорганизмов в почве. Разнообразие трофических взаимодействий микроорганизмов. Принципы и концепции, принятые в почвенной микробиологии.	2	+
4.	<b>Агроэкологическая роль почвенных микроорганизмов.</b> Значение почвенных микроорганизмов в плодородии почвы. Ассоциации микроорганизмов с корневой системой растений: ризосфера и ризоплана. Роль почвенных микроорганизмов в образовании и разрушении гумуса. Экологическая, биохимическая и микробиологическая концепции гумусообразования. Значение почвенной микрофлоры при рекультивации земель. Действие органических и минеральных удобрений, различных приемов обработки почвы и мелиорации на почвенные микроорганизмы. Дegradация почвенными микроорганизмами пестицидов и других синтетических химических веществ.	2	+
5.	<b>Биологическая активность разных типов почв, методы определения состава почвенных микроорганизмов.</b> Биогенность почв разных типов. Почвенные микроорганизмы как индикаторы типа и плодородия почв. Прямые и косвенные методы определения численности, состава и активности почвенных микроорганизмов. Учет численности отдельных физиологических групп.	4	+
	<b>Итого</b>	<b>12</b>	<b>10%</b>

#### 4.2 Содержание лабораторных занятий

№ п/п	Наименование лабораторных занятий	Количество часов	Практическая подготовка
1.	Микробиологическая техника и аппаратура. Методы приготовления препаратов микроорганизмов	2	
2.	Приготовление питательных сред	4	
3.	Количественный учет микроорганизмов	4	
5.	Микробные комплексы почвы	4	
6.	Ассоциации микроорганизмов с корневой системой растений	4	
7.	Почвенные микроорганизмы как индикаторы типа и плодородия почв	4	
8.	Прямые и косвенные методы определения численности, состава и активности почвенных микроорганизмов	6	
9.	Оценка биологической активности почвы	6	
	<b>Итого</b>	<b>36</b>	<b>20%</b>

#### 4.3 Содержание практических занятий

Практические занятия не предусмотрены учебным планом.



#### 4.4 Виды и содержание самостоятельной работы обучающихся

##### 4.4.1 Виды самостоятельной работы обучающихся

Виды самостоятельной работы обучающихся	Количество часов
Подготовка к лабораторным занятиям и к защите лабораторных работ	10
Самостоятельное изучение отдельных тем и вопросов	10
Подготовка к промежуточной аттестации	4
<b>Итого</b>	<b>24</b>

##### 4.4.2 Содержание самостоятельной работы обучающихся

№ п/п	Наименование тем и вопросов	Количество часов
1.	Симбиотическая азотфиксация у бобовых и небобовых растений. Листовые клубеньки	2
2.	Прямое и косвенное участие почвенных микроорганизмов в превращениях железа, марганца, алюминия, калия	2
3.	Сочетание биологического и минерального азота в сельском хозяйстве	2
4.	Понятие о микробных комплексах почвы	2
5.	Стратегии жизнедеятельности микроорганизмов в почве	2
6.	Ассоциации микроорганизмов с корневой системой растений: ризосфера и ризоплана	2
7.	Почвенные микроорганизмы как индикаторы типа и плодородия почв	2
8.	Прямые и косвенные методы определения численности, состава и активности почвенных микроорганизмов	2
9.	Роль почвенных микроорганизмов в образовании и разрушении гумуса	2
10.	Экологическая, биохимическая и микробиологическая концепции гумусообразования	2
11.	Деградация почвенными микроорганизмами пестицидов и других синтетических химических веществ	2
12.	Значение почвенной микрофлоры при рекультивации земель	2
	<b>Итого</b>	<b>24</b>

#### 5 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Учебно-методические разработки имеются в Научной библиотеке ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ:

1. Почвенная микробиология [Электронный ресурс] : метод. указания к самостоятельной работе по дисциплине [для студентов, обучающихся по направлению 35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение] / сост. Ю. З. Чиняева ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроэкологии .- Миасское: Южно-Уральский ГАУ, 2016 .- 21 с.: Режим доступа:  
<http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/iae/kpsxp006.pdf>

#### 6 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Для установления соответствия уровня подготовки обучающихся требованиям ФГОС ВО разработан фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и проведения промежу-

точной аттестации обучающихся по дисциплине. Фонд оценочных средств представлен в Приложении.

## **7 Основная и дополнительная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины**

Основная и дополнительная учебная литература имеется в Научной библиотеке и электронной информационно-образовательной среде ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ.

### **Основная:**

1 Микробиология : учебное пособие для вузов / Р. Г. Госманов, А. К. Галиуллин, А. Х. Волков, А. И. Ибрагимова. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 496 с. — ISBN 978-5-8114-8107-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/171851> (дата обращения: 15.05.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2 Казимирченко, О. В. Практикум по микробиологии : учебное пособие / О. В. Казимирченко, М. Ю. Котлярчук. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 124 с. — ISBN 978-5-8114-4261-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/133904>

3 Санитарная микробиология [Электронный ресурс]: учебное пособие / Н.А. Ожередова, А.Ф. Дмитриев, В.Ю. Морозов и др. ; Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования Ставропольский государственный аграрный университет. - Ставрополь :Агрус, 2014. - 180 с. - Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=277428>.

### **Дополнительная:**

1 Краткий словарь микробиологических, вирусологических, иммунологических и эпизоотологических терминов / Р. Г. Госманов, Н. М. Колычев, А. А. Новицкий [и др.]. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2024. — 304 с. — ISBN 978-5-507-47298-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/359039> (дата обращения: 15.05.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2 Зюзина, О.В. Общая микробиология : лабораторный практикум / О.В. Зюзина ; Тамбовский государственный технический университет. – Тамбов : Тамбовский государственный технический университет (ТГТУ), 2015. – 82 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=445121>

3 Сахарова, О. В. Общая микробиология и общая санитарная микробиология : учебное пособие / О. В. Сахарова, Т. Г. Сахарова. — 2-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 224 с. — ISBN 978-5-8114-3798-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/206942> (дата обращения: 15.05.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4 Рябцева, С. А. Микробиология молока и молочных продуктов / С. А. Рябцева, В. И. Ганина, Н. М. Панова. — 5-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 192 с. — ISBN 978-5-507-45229-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/262502> (дата обращения: 15.05.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

5 Санитарная микробиология / Н. А. Ожередова, А. Ф. Дмитриев, В. Ю. Морозов [и др.]. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 176 с. — ISBN 978-5-507-47820-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/327629> (дата обращения: 15.05.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

6 Кожевникова, О.Н. Микробиология мяса и мясных продуктов : учебное пособие / О.Н. Кожевникова, Е.Н. Стаценко ; Северо-Кавказский федеральный университет. – Ставрополь : Северо-Кавказский Федеральный университет (СКФУ), 2016. – 196 с. : ил. – Режим доступа: по

подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=459065>

7 Рябцева, С.А. Микробиология молока и молочных продуктов : учебное пособие / С.А. Рябцева, М.Н. Панова ; Министерство образования и науки РФ, Северо-Кавказский федеральный университет. – Ставрополь : Северо-Кавказский Федеральный университет (СКФУ), 2017. – 220 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=467286>

8 Петухова, Е.В. Микробиология пищевых производств : учебное пособие / Е.В. Петухова, А.Ю. Крыницкая, Л.Э. Ржечицкая ; Федеральное агентство по образованию, ГОУ ВПО Казанский государственный технологический университет. – Казань : Казанский научно-исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2008. – 150 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=258992>

## **8 Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимые для освоения дисциплины**

1. Единое окно доступа к учебно-методическим разработкам <https://ioypray.pdf>
2. ЭБС «Лань» <http://e.lanbook.com/>
3. Университетская библиотека ONLINE <http://biblioclub.ru>
4. Научная электронная библиотека «eLibrary» <http://elibrary.ru/>

## **9 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Учебно-методические разработки имеются в Научной библиотеке и электронной информационно-образовательной среде ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ.

1. Микробиология [Электронный ресурс] : метод. указ. к лаб. занятиям [для студентов агрономического факультета, обучающихся по программам бакалавриата по направлениям подготовки: 35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение, 35.03.04 Агрономия, 35.03.05 Садоводство, 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции] / сост. Чиняева Ю.З. ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроэкологии .— Миасское: Южно-Уральский ГАУ, 2020 .— 55 с. – Доступ из локальной сети ИАЭ : <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/iae/kpsxp117.pdf>

2. Почвенная микробиология [Электронный ресурс] : метод. указания к самостоятельной работе по дисциплине [для студентов, обучающихся по направлению 35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение] / сост. Ю. З. Чиняева ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроэкологии .- Миасское: Южно-Уральский ГАУ, 2016 .- 21 с.: Режим доступа: <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/iae/kpsxp006.pdf>

3. Труфанов, А. М. Микробиология : учебно-методическое пособие / А. М. Труфанов. — Ярославль : Ярославская ГСХА, 2017. — 82 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/131308>

4. Почвенная микробиология : методические указания для лабораторных занятий обучающихся по программам бакалавриата направление подготовки 35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение [очная форма обучения] / составитель Чиняева Ю. З. ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроэкологии. - Миасское: Южно-Уральский ГАУ, 2021. - 55 с. : ил. - С прил. - Библиогр.: с. 54-55 (12 назв.). - <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/iae/kpsxp125.pdf>

## **10 Современные информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

1. Операционная система Microsoft Windows PRO 10 Russian Academic OLP 1LicenseNoLevelLegalizationGetGenuine. Лицензионный договор № 11354/410/44 от 25.12.2018 г.; № 008/411/44 от 25.12.2018 г.

2. Офисный пакет приложений Microsoft Office Std 2019 RUS OLP NL Acdmc Лицензионный договор № 11353/409/44 от 25.12.2018

3. Антивирус Kaspersky Endpoint Security для бизнеса, Лицензионный договор №05/44/ЗК/25 от 12.03.2025 г.

#### **11 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

##### **Учебные аудитории для проведения занятий, предусмотренных программой, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения**

1. Лаборатория микробиологии и физиологии растений № 204, оснащенная оборудованием для проведения лабораторных занятий.
2. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа № 217, 202, оснащенные мультимедийным оборудованием: компьютер, видеопроектор.

##### **Помещения для самостоятельной работы обучающихся**

1. Помещения для самостоятельной работы обучающихся – аудитория № 111а, оснащенная компьютерной техникой с подключением к сети «Интернет».

##### **Перечень оборудования и технических средств обучения:**

1. Микроскоп XS 90.
2. Весы ВЛТЭ-150.
3. Микроскоп «Биолам» Д-12.
4. Сушильный шкаф ШС-80 (камера нерж.).
5. Термостат ТС-1/80.
6. Холодильник «Саратов-451».
7. Плитка электрическая ЭПТ-1-1, 0/220.
8. Шкаф вытяжной металл-стекло.
9. Облучатель ОБНП 1х30 настенно-потолочный 1-ламповый.
10. Стерилизатор паровой ВК-30-01 ТЗМО.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации  
обучающихся

## СОДЕРЖАНИЕ

1.	Компетенции и их индикаторы, формируемые в процессе освоения дисциплины.....	15
2.	Показатели, критерии и шкала оценивания индикаторов достижения сформированности компетенций.....	16
3.	Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций в процессе освоения дисциплины.....	18
4.	Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций.....	18
4.1.	Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости, в том числе в процессе практической подготовки.....	18
4.1.1.	Оценивание отчета по лабораторной работе.....	18
4.1.2.	Тестирование.....	19
4.1.3.	Устный ответ.....	22
4.2.	Процедуры и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации	22
4.2.1.	Зачет.....	22
4.2.2.	Экзамен.....	26
4.2.3.	Курсовая работа / курсовой проект.....	26

1. **Компетенции и их индикаторы, формируемые в процессе освоения дисциплины**

ОПК-5. Способен к участию в проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Формируемые ЗУН			Наименование оценочных средств
	знания	умения	навыки	
ИД-1 <sub>ОПК-5</sub> Проводит лабораторные анализы образцов почв, растений и удобрений	Обучающийся должен знать: методы изучения качественного и количественного состава микроорганизмов – (ФТД.02-3.1)	Обучающийся должен уметь: анализировать данные микробиологического анализа почв, растений – (ФТД.02-У.1)	Обучающийся должен владеть: методами приготовления препаратов и микроскопии, определения состава почвенных микроорганизмов и их активности – (ФТД.02-Н.1)	Текущая аттестация: - отчет по лабораторной работе; - устный ответ; - тестирование.  Промежуточная аттестация: - зачет

ПК-1. Готов участвовать в проведении почвенных, агрохимических и агроэкологических обследований земель и агроландшафтов

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Формируемые ЗУН			Наименование оценочных средств
	знания	умения	навыки	
ИД-1 <sub>ПК-1</sub> Проводит почвенные, агрохимические и агроэкологические обследования земель и агроландшафтов	Обучающийся должен знать: основные методы проведения почвенных обследований земель – (ФТД.02-3.2)	Обучающийся должен уметь: оценивать качественный и количественный состав почвенной микрофлоры – (ФТД.02-У.2)	Обучающийся должен владеть: методами оценки биологической активности почв – (ФТД.02-Н.2)	Текущая аттестация: - отчет по лабораторной работе; - тестирование.  Промежуточная аттестация: - зачет

## 2. Показатели, критерии и шкала оценивания индикаторов достижения компетенций

Формируемые ЗУН	Критерии и шкала оценивания результатов обучения по дисциплине			
	Недостаточный уровень	Достаточный уровень	Средний уровень	Высокий уровень
ФТД.02-3.1	Обучающийся не знает методы изучения качественного и количественного состава микроорганизмов	Обучающийся слабо знает методы изучения качественного и количественного состава микроорганизмов	Обучающийся знает методы изучения качественного и количественного состава микроорганизмов с незначительными ошибками и отдельными пробелами	Обучающийся знает методы изучения качественного и количественного состава микроорганизмов с требуемой степенью полноты и точности
ФТД.02-3.2	Обучающийся не знает основные методы проведения почвенных обследований земель	Обучающийся слабо знает основные методы проведения почвенных обследований земель	Обучающийся знает основные методы проведения почвенных обследований земель с незначительными ошибками и отдельными пробелами	Обучающийся знает основные методы проведения почвенных обследований земель с требуемой степенью полноты и точности
ФТД.02-У.1	Обучающийся не умеет анализировать данные микробиологического анализа почв, растений	Обучающийся слабо умеет анализировать данные микробиологического анализа почв, растений	Обучающийся умеет анализировать данные микробиологического анализа почв, растений с незначительными затруднениями	Обучающийся умеет анализировать данные микробиологического анализа почв, растений



ФТД.02-У.2	Обучающийся не умеет оценивать качественный и количественный состав почвенной микрофлоры	Обучающийся слабо умеет оценивать качественный и количественный состав почвенной микрофлоры	Обучающийся умеет оценивать качественный и количественный состав почвенной микрофлоры с незначительными затруднениями	Обучающийся умеет оценивать качественный и количественный состав почвенной микрофлоры с требуемой степенью полноты и точности
ФТД.02-Н.1	Обучающийся не владеет методами приготовления препаратов и микроскопии, определения состава почвенных микроорганизмов и их активности	Обучающийся слабо владеет методами приготовления препаратов и микроскопии, определения состава почвенных микроорганизмов и их активности	Обучающийся владеет методами приготовления препаратов и микроскопии, определения состава почвенных микроорганизмов и их активности с незначительными затруднениями	Обучающийся владеет методами приготовления препаратов и микроскопии, определения состава почвенных микроорганизмов и их активности с требуемой степенью полноты и точности
ФТД.02-Н.2	Обучающийся не владеет методами оценки биологической активности почв	Обучающийся слабо владеет методами оценки биологической активности почв	Обучающийся владеет методами оценки биологической активности почв с незначительными затруднениями	Обучающийся владеет методами оценки биологической активности почв с требуемой степенью полноты и точности

### **3. Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, сформированных в процессе освоения дисциплины**

Типовые контрольные задания и материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков, содержатся в учебно-методических разработках, приведенных ниже.

1. Микробиология [Электронный ресурс] : метод. указ. к лаб. занятиям [для студентов агрономического факультета, обучающихся по программам бакалавриата по направлениям подготовки: 35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение, 35.03.04 Агрономия, 35.03.05 Садоводство, 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции] / сост. Чиняева Ю.З. ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроэкологии .— Миасское: Южно-Уральский ГАУ, 2020 .— 55 с. — Доступ из локальной сети ИАЭ : <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/iae/kpsxp117.pdf>

2. Почвенная микробиология [Электронный ресурс] : метод. указания к самостоятельной работе по дисциплине [для студентов, обучающихся по направлению 35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение] / сост. Ю. З. Чиняева ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроэкологии .- Миасское: Южно-Уральский ГАУ, 2016 .- 21 с.: Режим доступа: <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/iae/kpsxp006.pdf>

3. Труфанов, А. М. Микробиология : учебно-методическое пособие / А. М. Труфанов. — Ярославль : Ярославская ГСХА, 2017. — 82 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/131308>

4. Почвенная микробиология : методические указания для лабораторных занятий обучающихся по программам бакалавриата направление подготовки 35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение [очная форма обучения] / составитель Чиняева Ю. З. ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроэкологии. - Миасское: Южно-Уральский ГАУ, 2021. - 55 с. : ил. - С прил. - Библиогр.: с. 54-55 (12 назв.). - <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/iae/kpsxp125.pdf>

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

В данном разделе методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и(или) опыта деятельности, по дисциплине «Безопасность жизнедеятельности», приведены применительно к каждому из используемых видов текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

#### **4.1. Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости, в том числе в процессе практической подготовки**

##### **4.1.1. Оценивание отчета по лабораторной работе**

Отчет по лабораторной работе используется для оценки качества освоения обучающимся основной профессиональной образовательной программы по отдельным темам дисциплины. Содержание и форма отчета по лабораторным работам приводится в методических указаниях к лабораторным работам (п. 3 ФОС). Содержание отчета и критерии оценки отчета (табл.) доводятся до сведения обучающихся в начале занятий.

№	Оценочные средства	Код и наименование индикатора компетенции
	Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций в процессе освоения дисциплины	

1	1. Перечислите основные правила техники безопасности при работе с микроорганизмами. 2. Перечислите виды оборудования, применяемого в микробиологической лаборатории. 3. Кратко раскройте методики приготовления препаратов «висячая» и «раздавленная» капля. 4. Какие морфологические характеристики используются в идентификации микроорганизмов?	ИД-1ОПК-5 Проводит лабораторные анализы образцов почв, растений и удобрений
2	1. Методы выделения чистой культуры клубеньковых бактерий. 2. В чем заключается определение нитрифицирующей и денитрифицирующей активности почвы? 3. Методы определения общей биологической активности почвы. 4. Влияние биотических факторов на активность микроорганизмов и формирование их сообществ в почве.	ИД-1ПК-1 Проводит почвенные, агрохимические и агроэкологические обследования земель и агроландшафтов

Отчет оценивается оценкой «зачтено», «не зачтено». Оценка «зачтено» ставится обучающимся, уровень ЗУН, которых соответствует критериям, установленным для положительных оценок («отлично», «хорошо», «удовлетворительно»). Оценка объявляется обучающемуся непосредственно после сдачи отчета.

Шкала	Критерии оценивания
Оценка «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> <li>- изложение материала логично, грамотно;</li> <li>- свободное владение терминологией;</li> <li>- умение высказывать и обосновать свои суждения при ответе на контрольные вопросы;</li> <li>- умение описывать изучаемые явления и процессы;</li> <li>- умение проводить и оценивать результаты измерений;</li> <li>- способность разрешать конкретные ситуации (допускается наличие малозначительных ошибок или недостаточно полное раскрытие содержания вопроса или погрешность непринципиального характера в ответе на вопросы).</li> </ul>
Оценка «не зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> <li>- отсутствие необходимых теоретических знаний; допущены ошибки в определении понятий и описании изучаемых явлений и процессов, искажен их смысл, не правильно оцениваются результаты измерений;</li> <li>- незнание основного материала учебной программы, допускаются грубые ошибки в изложении.</li> </ul>

#### 4.1.2. Тестирование

Тестирование используется для оценки качества освоения обучающимся основной профессиональной образовательной программы по отдельным темам или разделам дисциплины. Тест представляет собой комплекс стандартизированных заданий, позволяющий упростить процедуру измерения знаний и умений обучающихся. Обучающимся выдаются тестовые задания с формулировкой вопросов и предложением выбрать один правильный ответ из нескольких вариантов ответов.

№	Оценочные средства	Код и наименование индикатора компетенции
	Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций в процессе освоения дисциплины	

1	<p>1) К микроорганизмам, не имеющим клеточного строения, относятся:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. бактерии</li> <li>2. вирусы</li> <li>3. прионы</li> <li>4. простейшие</li> </ol> <p>2) Впервые увидел бактерии:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. А.В. Левенгук</li> <li>2. Л. Пастер</li> <li>3. И. И. Мечников</li> <li>4. Р. Кох</li> </ol> <p>3) Бактерии, питающиеся за счет готовых органических соединений:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. аутотрофы</li> <li>2. гетеротрофы</li> <li>3. паразиты</li> <li>4. фагоциты</li> </ol> <p>4) Бактерии, использующие для построения своих клеток диоксид углерода и другие органические соединения:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. гетеротрофы</li> <li>2. паразиты</li> <li>3. фагоциты</li> <li>4. аутотрофы</li> </ol> <p>5) Нитрифицирующие бактерии являются:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. олиготрофами</li> <li>2. фагоцитами</li> <li>3. аутотрофами</li> <li>4. гетеротрофами</li> </ol> <p>6) Основным регулятором поступления органических веществ в клетку является:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. цитоплазматическая мембрана</li> <li>2. ядро</li> <li>3. хлоропласты</li> <li>4. плазмиды</li> </ol> <p>7) Микроорганизмы, которые приспособились в процессе эволюции к низким температурам:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. мезофилы</li> <li>2. психрофилы</li> <li>3. термофилы</li> <li>4. сапрофиты</li> </ol> <p>8) Микроорганизмы одного вида или подвида, выращенные в лабораторных условиях на искусственных питательных средах:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. чистая культура</li> <li>2. смешанная культура</li> <li>3. клон</li> <li>4. штамм</li> </ol> <p>9) Микроорганизмы почвы, способные получать необходимую им энергию от окисления минеральных соединений:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. олиготрофы</li> <li>2. сапрофиты</li> <li>3. автохтоны</li> <li>4. автотрофы</li> </ol>	<p>ИД-1<sub>ОПК-5</sub></p> <p>Проводит лабораторные анализы образцов почв, растений и удобрений</p>
---	---	--

	<p>10) Основными формами бактерий являются:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Кокки</li> <li>2. Палочки</li> <li>3. Спирохеты</li> <li>4. Грибы</li> <li>5. Риккетсии</li> </ol>	
	<p>1) Обработка мазка хромовой кислотой, карболовым фуксином Пилля и окрашивание метиленовым синим характерно для:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. метода Шеффера-Фултона</li> <li>2. метода Меллера</li> <li>3. метода Муромцева</li> <li>4. метода Романовского-Гимза</li> </ol> <p>2) Какие методы окраски Вы используете для выявления капсул:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ауески(Ожешки)</li> <li>2. Циль-Нильсена</li> <li>3. Гисса</li> <li>4. Романовского-Гимза</li> <li>5. Нейссера</li> </ol> <p>3) Цель фиксации мазков:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Прикрепление мазка к стеклу</li> <li>2. Безопасность</li> <li>3. Увеличение концентрации микроорганизмов</li> <li>4. Повышение оптической плотности</li> <li>5. Выявление включений</li> </ol> <p>4) Простые методы окраски позволяют:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Выявить оболочку</li> <li>2. Изучить форму микробов</li> <li>3. Окрасить капсулу</li> <li>4. Изучить структуру бактериальной клетки</li> <li>5. Окрасить жгутики</li> </ol> <p>5) Способность грамположительных бактерий окрашиваться в сине-фиолетовый цвет зависит от:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Наличия углеводов</li> <li>2. Свойств пептидогликана взаимодействовать с краской</li> <li>3. Наличия ЦПМ</li> <li>4. Наличия тейхоевых кислот</li> <li>5. Толщины стенки</li> </ol>	<p>ИД-1ПК-1</p> <p>Проводит почвенные, агрохимические и агроэкологические обследования земель и агроландшафтов</p>

По результатам теста обучающемуся выставляется оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

Критерии оценивания ответа (табл.) доводятся до сведения обучающихся до начала тестирования. Результат тестирования объявляется обучающемуся непосредственно после его сдачи.

Шкала	Критерии оценивания (% правильных ответов)
Оценка 5 (отлично)	80-100
Оценка 4 (хорошо)	70-79
Оценка 3 (удовлетворительно)	50-69
Оценка 2 (неудовлетворительно)	менее 50

#### 4.1.3. Устный ответ

Устный ответ проводится для контроля усвоения студентом образовательной программы по разделам 1,2 дисциплины, организуется как учебное занятие в виде собеседования преподавателя с обучающимися. Вопросы к занятию изложены в: Микробиология [Электронный ресурс] : метод. указ. к лаб. занятиям [для студентов агрономического факультета, обучающихся по программам бакалавриата по направлениям подготовки: 35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение, 35.03.04 Агрономия, 35.03.05 Садоводство, 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции] / сост. Чиняева Ю.З. ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроэкологии. — Миасское: Южно-Уральский ГАУ, 2020. — 55 с. — Доступ из локальной сети ИАЭ : <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/iae/kpsxp117.pdf>

Ответ оценивается оценкой как «зачтено» или «не зачтено».

Критерии оценки ответа (табл.) доводятся до сведения студентов в начале занятий. Оценка объявляется студенту непосредственно после устного ответа.

Шкала	Критерии оценивания
Оценка «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"><li>- студент полно усвоил учебный материал;</li><li>- проявляет навыки анализа, обобщения, критического осмысления и восприятия информации;</li><li>- материал изложен грамотно, в определенной логической последовательности, точно используется терминология;</li><li>- показано умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами, применять их в новой ситуации;</li><li>- продемонстрирована сформированность и устойчивость компетенций, умений и навыков;</li><li>- могут быть допущены одна-две неточности при освещении второстепенных вопросов.</li></ul>
Оценка «не зачтено»	<ul style="list-style-type: none"><li>- не раскрыто основное содержание учебного материала;</li><li>- обнаружено незнание или непонимание большей, или наиболее важной части учебного материала;</li><li>- допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов;</li><li>- не сформированы компетенции, отсутствуют соответствующие знания, умения и навыки.</li></ul>

## 4.2. Процедуры и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

### 4.2.1. Зачет с оценкой

Зачет с оценкой является формой оценки качества освоения обучающимся основной профессиональной образовательной программы по разделам дисциплины. По результатам зачета с оценкой обучающемуся выставляется «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

Зачет проводится по окончании чтения лекций и выполнения лабораторных (практических) занятий. Зачет принимается преподавателями, проводившими лабораторные (практические) занятия, или читающими лекции по данной дисциплине. В случае отсутствия ведущего преподавателя зачет принимается преподавателем, назначенным распоряжением заведующего кафедрой. С разрешения заведующего кафедрой на зачете может присутствовать преподаватель кафедры, привлеченный для помощи в приеме зачета.

Присутствие на зачете преподавателей с других кафедр без соответствующего распоряжения ректора, проректора по учебной и воспитательной работе, директора института не допускается.

Форма проведения зачета (устный опрос по билетам, письменная работа, тестирование и др.) определяются кафедрой и доводятся до сведения обучающихся в начале семестра.

Для проведения экзамена ведущий преподаватель накануне получает в директорате зачетно-экзаменационную ведомость, которая возвращается в директорат после окончания мероприятия в день проведения зачета или утром следующего дня.

Во время зачета обучающиеся могут пользоваться с разрешения ведущего преподавателя справочной и нормативной литературой, другими пособиями и техническими средствами.

Время подготовки ответа в устной форме при сдаче зачета должно составлять не менее 20 минут (по желанию обучающегося ответ может быть досрочным). Время ответа - не более 10 минут.

Преподавателю предоставляется право задавать обучающимся дополнительные вопросы в рамках программы дисциплины.

Знания, умения и навыки обучающихся определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно», которые выставляются в зачетно-экзаменационную ведомость и в зачетную книжку обучающегося в день экзамена.

Преподаватели несут персональную ответственность за своевременность и точность внесения записей о результатах промежуточной аттестации в зачетно-экзаменационную ведомость.

Если обучающийся явился на зачет и отказался от прохождения аттестации в связи с неподготовленностью, то в зачетно-экзаменационную ведомость ему выставляется оценка «не зачтено».

Неявка на зачет отмечается в зачетно-экзаменационной ведомости словами «не явился».

Нарушение дисциплины, списывание, использование обучающимися неразрешенных печатных и рукописных материалов, мобильных телефонов, коммуникаторов, планшетных компьютеров, ноутбуков и других видов личной коммуникационной и компьютерной техники во время зачета запрещено. В случае нарушения этого требования преподаватель обязан удалить обучающегося из аудитории и проставить ему в ведомости оценку «не зачтено».

Обучающимся, не сдавшим зачет в установленные сроки по уважительной причине, индивидуальные сроки проведения зачета определяются директором Института.

Обучающиеся, имеющие академическую задолженность, сдают зачет в сроки, определяемые Университетом. Информация о ликвидации задолженности отмечается в экзаменационном листе.

Допускается с разрешения директора Института и досрочная сдача зачета с записью результатов в экзаменационный лист.

Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья могут сдавать зачеты в сроки, установленные индивидуальным учебным планом. Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, имеющие нарушения опорно-двигательного аппарата, допускаются на аттестационные испытания в сопровождении ассистентов-сопровождающих.

Процедура проведения промежуточной аттестации для особых случаев изложена в «Положении о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по ОПОП бакалавриата, специалитета и магистратуры» ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ (ЮУр-ГАУ-П-05-97/04-22 от 30.08.2022 г.).

№	Оценочные средства	Код и наименование индикатора компетенции
	Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций в процессе освоения дисциплины	
1.	1. Предмет и задачи физической химии. Роль отечественных ученых в развитии физической и коллоидной химии. Значение физической и коллоидной химии в биологической и сельскохозяйственной науках. 2. Агрегатные состояния вещества. Характеристика твердого и	ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> Использует основные законы естественнонаучных дисциплин для ре-

<p>жидкого состояния. Понятие о плазме.</p> <p>3. Законы идеальных газов. Закон Бойля-Мариотта, Гей-Люссака, Авогадро. Молекулярно-кинетическая теория газов.</p> <p>4. Реальные газы, их отличие от идеальных. Газовые смеси, закон Дальтона.</p> <p>5. Предмет термодинамики. Основные термодинамические понятия: теплота, работа, тело, система, среда, фаза, параметры, процесс. Первое начало термодинамики.</p> <p>6. Закон Гесса и следствия, вытекающие из него. Понятие энтальпии. Вычисление тепловых эффектов реакций по теплотам образования и сгорания веществ.</p> <p>7. Второй и третий закон термодинамики. Энтропия. Потенциал Гиббса и направленность химических реакций. Применение законов термодинамики к живым организмам.</p> <p>8. Химическая кинетика. Скорость и константа скорости химической реакции. Их зависимость от различных факторов. Уравнение Аррениуса. Энергия активации. Определение энергии активации.</p> <p>9. Молекулярность и порядок реакции. Элементарные процессы. Кинетические уравнения реакций первого и второго порядков.</p> <p>10. Катализ и его значение. Основные принципы катализа (участие катализатора в химической реакции, снижение энергии активации и избирательность действия). Гомогенный и гетерогенный катализ. Ферментативный катализ, его особенности и значение в биологических процессах.</p> <p>11. Сложные реакции, их разновидности. Фотохимические реакции. Синтез органического вещества растениями под действием хлорофилла. Значение фотосинтеза.</p> <p>12. Химическое равновесие. Динамический характер равновесия. Закон действующих масс. Константа химического равновесия, ее связь с потенциалом Гиббса. Смещение химического равновесия, принцип Ле-Шателье.</p> <p>13. Растворы. Способы выражения состава растворов. Физическая и химическая теории растворов.</p> <p>14. Коллигативные свойства растворов. Законы Рауля. Понижение давления насыщенного пара растворителя над раствором. Криоскопия. Эбуллиоскопия.</p> <p>15. Осмос. Осмотическое давление разбавленных растворов. Закон Вант-Гоффа. Биологические процессы и осмос.</p> <p>16. Теория электролитической диссоциации Аррениуса. Растворы электролитов и не-электролитов. Слабые и сильные электролиты. Процессы сольватации (гидратации). Степень и константа диссоциации, их зависимость от концентрации и температуры.</p> <p>17. Теория сильных электролитов Дебая и Хюккеля. Активность, коэффициент активности, ионная сила раствора.</p> <p>18. Применимость законов Рауля и Вант-Гоффа к растворам электролитов. Изотонический коэффициент.</p> <p>19. Вода. Ионное произведение воды, его зависимость от температуры. Водородный и гидроксильный показатели (рН и рОН). Количественное определение кислотности водных растворов. Понятие рН и рК. Вычисление рН сильных и слабых кислот, оснований и гидролизующихся солей.</p> <p>20. Буферные системы, их состав и механизм действия. Расчет рН</p>	<p>шения стандартных задач в области агроэкологии, агрохимии и агропочвоведения с применением информационно-коммуникационных технологий</p>
---	---



	<p>буферных систем. Буферная емкость, влияние на нее различных факторов. Биологическое значение буферных систем.</p> <p>21. Электрическая проводимость растворов электролитов. Проводники первого и второго рода. Удельная электрическая проводимость; зависимость от разбавления. Молярная электрическая проводимость. Закон разбавления Оствальда. Подвижность ионов, скорость их движения. Практическое применение проводимости.</p> <p>22. Двойной электрический слой и его строение. Электроды первого и второго рода. Стандартный электродный потенциал. Уравнение Нернста. Индикаторные, стандартные и электроды сравнения. Потенциометрическое определение ионов в растворах.</p> <p>23. Гальванические элементы. Обратимые и необратимые элементы. ЭДС гальванических элементов. Концентрационные элементы.</p> <p>24. Поверхностные явления на границе раздела фаз. Адсорбция и абсорбция. Поверхностная энергия. Физическая и химическая адсорбция. Изотермы адсорбции. Адсорбция и ее биологическое значение.</p> <p>25. Адсорбция на границе «твердое тело - газ». Теории адсорбции, уравнение Ленгмюра и Фрейндлиха.</p> <p>26. Адсорбция на границе «твердое тело – раствор». Молекулярная и обменная адсорбция. Иониты. Поверхностно-активные и поверхностно-неактивные вещества. Поверхностное натяжение и смачивание. Роль адсорбции в природе и технике.</p> <p>27. Общая характеристика дисперсных систем. Их классификация и распространение в природе.</p> <p>28. Общая характеристика коллоидных систем. Методы получения коллоидных систем.</p> <p>29. Мицеллярная теория строения коллоидной частицы.</p> <p>30. Молекулярно-кинетические свойства коллоидных систем. Броуновское движение. Осмотическое давление. Седиментация. Вязкость.</p> <p>31. Очистка коллоидных растворов методами диализа, ультрафильтрации, электродиализа и электроультрафильтрации.</p> <p>32. Оптические свойства коллоидных систем. Светорассеяние. Эффект Тиндаля. Ультрамикроскопические и нефелометрические исследования.</p> <p>33. Электрокинетические явления коллоидных систем. Дзетта-потенциал.</p> <p>34. Кинетическая и агрегативная устойчивость коллоидных систем. Коагуляция и факторы, ее вызывающие. Правила Шульце-Гарди. Порог коагуляции. Взаимная коагуляция. Старение зелей и пептизация. Защитное действие молекулярных адсорбирующих слоев.</p> <p>35. Характеристика растворов ВМС. Электрические, молекулярно-кинетические и оптические свойства растворов ВМС. Изоэлектрическая точка. Вязкость. Набухание. Высаливание. Коацервация. Обратимость ВМС.</p> <p>36. Общая характеристика микрогетерогенных систем. Аэрозоли, суспензии, эмульсии, пены.</p>	
--	---	--

Шкала и критерии оценивания ответа обучающегося представлены в таблице.

Шкала	Критерии оценивания
-------	---------------------

Оценка 5 (отлично)	всестороннее, систематическое и глубокое знание программного материала, усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной программой дисциплины, правильное решение задачи.
Оценка 4 (хорошо)	полное знание программного материала, усвоение основной литературы, рекомендованной в программе, наличие малозначительных ошибок в решении задачи, или недостаточно полное раскрытие содержание вопроса.
Оценка 3 (удовлетворительно)	знание основного программного материала в минимальном объеме, погрешности непринципиального характера в ответе на экзамене и в решении задачи.
Оценка 2 (неудовлетворительно)	пробелы в знаниях основного программного материала, принципиальные ошибки при ответе на вопросы и в решении задачи.

#### 4.2.2. Экзамен

Экзамен не предусмотрен учебным планом

#### 4.2.3. Курсовая работа / курсовой проект

Курсовая работа / курсовой проект не предусмотрены учебным планом

## ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

[illegible]

