

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

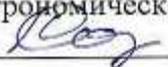
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

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

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

УТВЕРЖДАЮ

Декан агрономического факультета

 А.А. Калганов

«22» марта 2019 г.

Кафедра «Экологии, агрохимии и защиты растений»

Рабочая программа дисциплины

**ФТД.02 ПОЧВЕННАЯ МИКРОБИОЛОГИЯ**

Направление подготовки **35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение**

Профиль **Агроэкология**

Уровень высшего образования – бакалавриат

Квалификация – бакалавр

Форма обучения - очная

Миасское  
2019

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 26.07.2017 г. № 702. Рабочая программа предназначена для подготовки бакалавра по направлению **35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение**, профиль - **Агрэкология**.

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 биологических наук Калганов А. А.



Рабочая программа дисциплины обсуждена на заседании кафедры «Экологии, агрохимии и защиты растений»

«20» марта 2019 г. (протокол №7).

Зав. кафедрой «Экологии, агрохимии и защиты растений»,  
кандидат сельскохозяйственных наук



А. Н. Покатилова

Рабочая программа дисциплины одобрена учебно-методической комиссией Института агроэкологии

«21» марта 2019 г. (протокол №3).

Председатель учебно-методической  
комиссии Института агроэкологии,  
кандидат сельскохозяйственных наук



Е. С. Иванова

Зам. директора по информационно-  
библиотечному обслуживанию  
НБ ФГБОУ ВО ЮУрГАУ



Е. В. Красножон

## 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 .....	4
3. Объём дисциплины и виды учебной работы.....	5
3.1. Распределение объёма дисциплины по видам учебной работы .....	5
3.2. Распределение учебного времени по разделам и темам.....	5
4. Структура и содержание дисциплины .....	6
4.1. Содержание дисциплины .....	6
4.2. Содержание лекций.....	7
4.3. Содержание лабораторных занятий .....	7
4.4. Содержание практических занятий .....	8
4.5. Виды и 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 .....	10
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 для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации обучающихся .....	13
Лист регистрации изменений.....	23

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

## 1.1. Цель и задачи дисциплины

### Цель 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)

ПКО-3.Способен к участию в проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Формируемые ЗУН		
	знания	умения	навыки
ИД-1 <sub>ПКО-3</sub> Участвует в проведении почвенных, агрохимических и	Обучающийся должен знать: основные методы проведения	Обучающийся должен уметь: оценивать качественный и количественный	Обучающийся должен владеть: методами оценки биологической

агроэкологических обследований земель	почвенных обследований земель – (ФТД.02-3.2)	состав почвенной микрофлоры – (ФТД.02-У.2)	активности почв– (ФТД.02-Н.2)
---------------------------------------	--	--	-------------------------------

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

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

## 3. Объем дисциплины и виды учебной работы

Объем дисциплины составляет 2 зачетных единицы (ЗЕТ), 72 академических часа (далее часов). Дисциплина изучается в 6 семестре.

### 3.1. Распределение объема дисциплины по видам учебной работы

Вид учебной работы	Количество часов
<b>Контактная работа (всего)</b>	<b>48</b>
В том числе:	
Лекции (Л)	16
Практические занятия (ПЗ)	–
Лабораторные занятия (ЛЗ)	32
<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
<b>Раздел 1 Общая микробиология</b>							
1.1.	Систематика, морфология, строение и размножение бактерий (прокариот)	6	1	2	–	3	x
1.2.	Микроорганизмы и окружающая среда, взаимоотношения микроорганизмов между собой	6	1	2	–	3	x
1.3.	Метаболизм микроорганизмов, питание микроорганизмов и биосинтез	6	1	2	–	3	x
1.4.	Превращение микроорганизмами соединений углерода, азота, фосфора, серы, железа и других элементов	6	1	2	–	3	x
<b>Раздел 2 Почвенная микробиология</b>							
2.1.	Микробные комплексы почвы	16	4	8	–	4	x

2.2	Агроэкологическая роль почвенных микроорганизмов	16	4	8	–	4	x
2,3	Биологическая активность разных типов почв, методы определения состава почвенных микроорганизмов	16	4	8	–	4	x
	Контроль	x	x	x	x	x	x
	<b>Итого</b>	<b>72</b>	<b>16</b>	<b>32</b>	<b>–</b>	<b>24</b>	<b>–</b>

## 4. Структура и содержание дисциплины

### 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. Дegradация 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.

### **4.2.Содержание лекций**

№ лекции	Содержание лекции	Количество часов
1.	<p><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.</p> <p><b>Морфология и систематика микроорганизмов.</b> Строение бактериальной клетки. Общие сведения по систематике и номенклатуре прокариот. Строение микромицетов, актиномицетов и т.д.</p> <p><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.</p>	2
2.	<p><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</p> <p><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</p>	2

	азота атмосферы. Масштабы и значение биологической азотфиксации в природе. Энергоэффективность и «экологическая чистота» биологического азота.	
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.	4
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.	4
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>16</b>

#### 4.3. Содержание лабораторных занятий

№ п/п	Наименование лабораторных занятий	Количество часов
1.	Микробиологическая техника и аппаратура. Методы приготовления препаратов микроорганизмов	2
2.	Приготовление питательных сред	4
3.	Количественный учет микроорганизмов	4
5.	Микробные комплексы почвы	2
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>32</b>

#### 4.4. Содержание практических занятий

Практические занятия не предусмотрены учебным планом.

#### 4.5. Виды и содержание самостоятельной работы обучающихся

##### 4.5.1. 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	14
<b>Итого</b>	<b>24</b>

##### 4.5.2. 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://192.168.2.40/Books/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 промежуточной 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 литература**

1. Емцев, В. Т. Микробиология [Текст] : учебник для бакалавров / В. Т. Емцев, Е. Н. Мишустин. – 8-е изд., испр. и доп. – М. :Юрайт, 2014. – 445 с.
2. Микробиология [Текст] : учебник для агротехнологов / О. Д. Сидоренко [и др.]. - М. : ИНФРА-М, 2010. – 287 с.
3. Госманов, Р.Г. Санитарная микробиология [Электронный ресурс] :учеб.пособие / Р.Г. Госманов [и др.]. -Электрон.дан. - Санкт-Петербург : Лань, 2010. - 240 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/636>
4. 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>.
5. Микробиология [Электронный ресурс] :учеб.пособие / Р.Г. Госманов [и др.]. -Электрон.дан. - Санкт-Петербург : Лань, 2017. - 496 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/91076>

### **Дополнительная литература**

1. Теппер, Е. З. Практикум по микробиологии [Текст] : учебное пособие для вузов / Е. З. Теппер, В. К. Шильникова, Г. И. Переверзева ; под ред. В. К. Шильниковой. – 6-е изд., стереотип.–М. : Дрофа, 2005.– 256 с.
2. Асонов, Н. Р. Микробиология [Текст] / Н. Р. Асонов.–4-е изд., испр. и доп. – М. : Колос ; М. : Колос-Пресс, 2002. – 352 с.
3. Асонов, Н. Р. Практикум по микробиологии [Текст] / Н. Р. Асонов. – 2-е изд., испр. и доп. – М. :Агропромиздат, 1988.– 155 с.
4. Мишустин, Е. Н. Микробиология [Текст] : учебник / Е. Н. Мишустин, В. Т. Емцев. – 3-е изд., испр. и доп. –М. :Агропромиздат, 1987. – 368 с.
5. Краткий словарь микробиологических, вирусологических, иммунологических и эпизоотологических терминов [Электронный ресурс] : слов. / Р.Г. Госманов[и др.]. – Электрон.дан. – Санкт-Петербург : Лань, 2017. – 304 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/89929>

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

1. Единое окно доступа к учебно-методическим разработкам <https://ioypray.pf>
2. ЭБС «Лань» <http://e.lanbook.com>
3. Университетская библиотека ONLINE<http://biblioclub.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 [Текст] : методические указания к лабораторно-практическим занятиям / сост. Ю. З. Чиняева .- Челябинск: ЧГАА, 2011 .- 58 с.
2. Микробиология [Текст] : методические указания к лабораторным занятиям / сост. Ю. З. Чиняева .- Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2015 .- 52 с.
3. 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://192.168.2.40/Books/kpsxp006.pdf>

## **10. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения информационных справочных систем**

В Научной библиотеке с терминальных станций предоставляется доступ к базам данных:

- КонсультантПлюс (справочные правовые системы) [www.consultant.ru](http://www.consultant.ru);
- Техэксперт (информационно-справочная система ГОСТов) [www.cntd.ru](http://www.cntd.ru).

Программное обеспечение:

- Microsoft Win Starter 7 Russian Academic Open 1 License No Level Legalization Get Genuine, Лицензионный договор № 47544514 от 15.10.2010
- Microsoft Windows Professional 7 Russian Upgrade Academic OPEN 1 License No Level, Лицензионный договор № 47544515 от 15.10.2010
- Microsoft Office 2010 Russian Academic OPEN 1 License No Level, Лицензионный договор № 47544515 от 15.10.2010
- Антивирус Kaspersky Endpoint Security для бизнеса, Лицензионный договор № 17E0-161220-114550-750-604 от 20.12.16

## **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. Помещение для самостоятельной работы № 308, малый читальный зал библиотеки, оснащенные 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. Термомат ТС-1/80.

6. Холодильник «Саратов-451».
7. Плитка электрическая ЭПТ-1-1, 0/220.
8. Шкаф вытяжной металл-стекло.
9. Облучатель ОБНП 1x30 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	17
2. Показатели, критерии и шкала оценивания индикаторов достижения сформированности компетенций	17
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	19
4.1. Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости	19
4.1.1. Оценивание отчета по лабораторной работе	19
4.1.2. Тестирование	20
4.2. Процедуры и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации	22
4.2.1. Зачет	22
4.2.2. Экзамен	22

## 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; - тестирование  Промежуточная аттестация: - зачет

ПКО-3. 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>ПКО-3</sub> Участствует в проведении почвенных, агрохимических и агроэкологических обследований земель	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	Обучающийся знает методы изучения качественного и количественного состава микроорганизмов с требуемой степенью полноты и точности

			отдельными пробелами	
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, характеризующих сформированность компетенций 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 [Текст] : методические указания к лабораторно-практическим занятиям / сост. Ю. З. Чиняева .- Челябинск: ЧГАА, 2011 .- 58 с.
2. Микробиология [Текст] : методические указания к лабораторным занятиям / сост. Ю. З. Чиняева .- Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2015 .- 52 с.
3. Почвенная микробиология [Электронный ресурс] : метод. указания к самостоятельной работе по дисциплине [для студентов, обучающихся по направлению 35.03.03 Агрехимия и агропочвоведение] / сост. Ю. З. Чиняева ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроэкологии .-

#### 4. 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, характеризующих базовый этап формирования компетенций по дисциплине «Почвенная микробиология», приведены применительно к каждому из используемых видов текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

##### 4.1. Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости

###### 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
	Отчет по лабораторной работе (пример)	
1	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Перечислите основные правила техники безопасности при работе с микроорганизмами.</li> <li>2. Перечислите виды оборудования, применяемого в микробиологической лаборатории.</li> <li>3. Кратко раскройте методики приготовления препаратов «висячая» и «раздавленная» капля.</li> <li>4. Какие морфологические характеристики используются в идентификации микроорганизмов?</li> </ol>	ИД-1опк-5 Проводит лабораторные анализы образцов почв, растений и удобрений
2	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Методы выделения чистой культуры клубеньковых бактерий.</li> <li>2. В чем заключается определение нитрифицирующей и денитрифицирующей активности почвы?</li> <li>3. Методы определения общей биологической активности почвы.</li> <li>4. Влияние биотических факторов на активность микроорганизмов и формирование их сообществ в почве.</li> </ol>	ИД-1пко-3 Участвует в проведении почвенных, агрохимических и агроэкологических обследований земель

Отчет оценивается по усмотрению преподавателя оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» или 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 5 (отлично)	<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 законы, явления и процессы;</li> <li>- умение проводить и оценивать результаты измерений;</li> <li>- способность решать задачи.</li> </ul>

Оценка 4 (хорошо)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- изложение материала логично, грамотно;</li> <li>- свободное владение терминологией;</li> <li>- осознанное применение теоретических знаний для описания законов, явлений и процессов, решения конкретных задач, проведения и оценивания результатов измерений, но содержание и форма ответа имеют отдельные неточности.</li> </ul>
Оценка 3 (удовлетворительно)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- изложение материала неполно, непоследовательно,</li> <li>- неточности в определении понятий, в применении знаний для описания законов, явлений и процессов, решения конкретных задач, проведения и оценивания результатов измерений,</li> <li>- затруднения в обосновании своих суждений;</li> <li>- обнаруживается недостаточно глубокое понимание изученного материала.</li> </ul>
Оценка 2 (неудовлетворительно)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- отсутствие необходимых теоретических знаний; допущены ошибки в определении понятий и описании законов, явлений и процессов, искажен их смысл, не решены задачи, не правильно оцениваются результаты измерений;</li> <li>- незнание основного материала учебной программы, допускаются грубые ошибки в изложении.</li> </ul>

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 законы, явления и процессы;</li> <li>- умение проводить и оценивать результаты измерений;</li> <li>- способность решать задачи (допускается наличие малозначительных ошибок или недостаточно полное раскрытие содержание 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 законов, явлений и процессов, искажен их смысл, не решены задачи, 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
	Тестирование	

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. ауотрофы</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. ауотрофы</li> </ol> <p>5) Нитрифицирующие бактерии являются:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. олиготрофами</li> <li>2. фагоцитами</li> <li>3. ауотрофами</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>	ИД-1 <sub>ОПК-5</sub> Проводит лабораторные анализы образцов почв, растений и удобрений
---	--	---

	<p>10) Основными формами бактерий являются:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Кокки</li> <li>2. Палочки</li> <li>3. Спиросеты</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-1ПКО-3 Участвует в проведении почвенных, агрохимических и агроэкологических обследований земель</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

Тестовые задания, используемые для оценки качества дисциплины с помощью информационных технологий, реализованы в Электронно-информационной образовательной среде и приведены в РПД: «8. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимые для освоения дисциплины» - <https://yurgrau.pf>.

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

### 4.2.1. Зачет

Зачет является формой оценки качества освоения студентом образовательной программы по разделам дисциплины. По результатам зачета студенту выставляется оценка «зачтено» или «не зачтено».

Зачет проводится в форме опроса. Зачет проводится в специально установленный период, предусмотренный учебным планом.

Критерии оценки ответа студента (табл.), а также форма его проведения доводятся до сведения студентов до начала зачета. Результат зачета объявляется студенту непосредственно после его сдачи, затем выставляется в зачетно-экзаменационную ведомость и зачетную книжку.

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 (ЮУрГАУ-П-02-66/02-16 от 26.10.2016 г).

№	Оценочные средства	Код и наименование индикатора компетенции
	Зачет	
1	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Предмет, задачи, место и роль микробиологии в системе биологических и сельскохозяйственных наук.</li> <li>2. Использование микробиологических технологий в практике производства сельскохозяйственной продукции.</li> <li>3. Применение современных микробиологических методов научных исследований в агрономии, агрохимии и агроэкологии</li> <li>4. Понятие о катаболизме и биосинтезе, их значение.</li> <li>5. Процесс нитрификации и денитрификации.</li> <li>6. Фиксация атмосферного азота микроорганизмами.</li> <li>7. Превращение фосфора, серы, железа.</li> <li>8. Микробиология почвы.</li> <li>9. Факторы среды, определяющие развитие микробного ценоза почвы.</li> <li>10. Роль почвенных микроорганизмов в образовании перегноя (гумуса).</li> <li>11. Влияние обработки почвы и внесения минеральных удобрений на деятельность микроорганизмов.</li> <li>12. Микробиологические процессы при подготовке органических удобрений.</li> <li>13. Влияние севооборотов и монокультур на микробиологические процессы в почве.</li> <li>14. Технологические закономерности культивирования микроорганизмов.</li> <li>15. Эпифитные микроорганизмы.</li> <li>16. Правила и техника безопасности при работе в микробиологической лаборатории.</li> <li>17. Устройство микроскопа, правила работы с микроскопом,</li> </ol>	ИД-1 <sub>ОПК-5</sub> Проводит лабораторные анализы образцов почв, растений и удобрений

	техника использования микроскопа с иммерсионной системой.	
	18. Способы фиксации мазка. 19. Способы окраски препарата. 20. Техника приготовления мазка. 21. Последовательность приготовления висячей капли. 22. Последовательность приготовления придавленной капли. 23. Принципы приготовления питательных сред. 24. Методы стерилизации. 25. Признаки роста микроорганизмов на плотных и жидких питательных средах. 26. Техника взятия проб воды и почвы. 27. Микрофлора воздуха. 28. Микробиологический анализ воды (микробное число). 29. Микробиологический анализ воды (кишечная палочка). 30. Микробиологический анализ почвы. 31. Выделение бактерий в чистую культуру. 32. Определение биологической активности почвы	ИД-1пко-3 Участвует в проведении почвенных, агрохимических и агроэкологических обследований земель

Шкала и критерии оценивания ответа обучающегося представлены в таблице

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 законы, явления и процессы;</li> <li>- умение проводить и оценивать результаты измерений;</li> <li>- способность решать задачи (допускается наличие малозначительных ошибок или недостаточно полное раскрытие содержание 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 законов, явлений и процессов, искажен их смысл, не решены задачи, не правильно оцениваются результаты измерений;</li> <li>- незнание основного материала учебной программы, допускаются грубые ошибки в изложении.</li> </ul>

4.2.2. Экзамен не предусмотрен учебным планом

