

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

Б1.О.23 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 «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 - **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 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	9
4.5. Виды и содержание самостоятельной работы обучающихся	9
5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине .	10
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.....	11
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	12
11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине	12
Приложение. Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации обучающихся	13
Лист регистрации изменений.....	26

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 общей и 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 микроорганизмов в превращениях различных соединений;
- изучить основные микроорганизмы и освоить методы определения их состава и активности;
- сформировать понятия о роли микроорганизмов при решении стандартных задач в области агроэкологии, агрохимии и агропочвоведения.

1.2. Компетенции и индикаторы их достижений

ОПК-1. Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Формируемые ЗУН		
	знания	умения	навыки
ИД-1 _{ОПК-1} Использует основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в области агроэкологии, агрохимии и агропочвоведения с применением информационно-коммуникационных технологий	Обучающийся должен знать: основные законы естественнонаучных дисциплин, явлений и процессов, в том числе систематику, морфологию микроорганизмов; почвенных микроорганизмов– (Б1.О.23-3.1)	Обучающийся должен уметь: использовать основные законы и понятия естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности с применением информационно-коммуникационных технологий, управлять микробиологической активностью почвы – (Б1.О.23-У.1)	Обучающийся должен владеть: методами приготовления препаратов и микроскопии– (Б1.О.23-Н.1)

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 _{ОПК-5} Проводит лабораторные	Обучающийся должен знать:	Обучающийся должен уметь: анализировать	Обучающийся должен владеть:

анализы образцов почв, растений и удобрений	методы изучения качественного и количественного состава микроорганизмов – (Б1.О.23-3.2)	данные микробиологического анализа почв, растений – (Б1.О.23-У.2)	методами определения состава микроорганизмов и их активности– (Б1.О.23-Н.2)
---------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Микробиология» относится к обязательной части программы бакалавриата.

3. Объем дисциплины и виды учебной работы

Объем дисциплины составляет 5 зачетных единиц (ЗЕТ), 180 академических часов (далее часов). Дисциплина изучается в 4 семестре.

3.1. Распределение объема дисциплины по видам учебной работы

Вид учебной работы	Количество часов
Контактная работа (всего)	54
В том числе:	
Лекции (Л)	16
Практические занятия (ПЗ)	–
Лабораторные занятия (ЛЗ)	48
Самостоятельная работа обучающихся (СР)	89
Контроль	27
Итого	180

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.	Введение в дисциплину	15	2	4	–	9	x
1.2.	Систематика, морфология, строение и размножение бактерий (прокариот)	18	2	6	–	10	x
1.3.	Генетика микроорганизмов	18	2	6	–	10	x
1.4.	Микроорганизмы и окружающая среда, взаимоотношения микроорганизмов между собой	20	2	6	–	12	x
1.5.	Метаболизм микроорганизмов, питание микроорганизмов и биосинтез	20	2	6	–	12	x

1.6.	Превращение микроорганизмами соединений углерода	20	2	6	–	12	x
1.7.	Превращение микроорганизмами соединений азота, фосфора, серы, железа и других элементов	22	2	8	–	12	x
Раздел 2 Почвенная микробиология							
2.1.	Микробиология почвы, система использования почвы и микробиологические основы повышения ее плодородия	20	2	6	–	12	x
	Контроль	x	x	x	x	x	27
	Итого	180	16	48	–	89	27

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Содержание дисциплины

Раздел 1 Общая микробиология

1.1 Объекты, история, задачи, направления и перспективы развития микробиологии. Объекты и история микробиологии. Значение микроорганизмов в природе и жизнедеятельности человека. Задачи и основные направления в микробиологии.

1.2 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.

1.3 Основы генетики микроорганизмов. Организация генетического материала у бактерий. Генотип и фенотип. Изменчивость микроорганизмов. Генетические рекомбинации. Особенности генетики вирусов. Практическое значение учения о генетике микробов. Генетическая инженерия. Биологические препараты, полученные методом генетической инженерии.

1.4 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.

1.5 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.

1.6 Распространение микроорганизмов в различных субстратах: почве, навозе, зерне и др. Методы количественного учета микроорганизмов. Определение качественного состава микрофлоры. Выделение чистых культур микроорганизмов.

1.6 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.

1.7 Виды брожений, осуществляемых микроорганизмами. Окисление органических соединений микроорганизмами. Спиртовое брожение, химизм, возбудители. Эффект Пастера.

Значение спиртового брожения в промышленности и сельском хозяйстве. Микробиологические основы виноделия. Типы молочнокислого брожения, возбудители. Роль молочнокислых и пропионовокислых бактерий в жизнедеятельности человека, здравоохранении, приготовлении кисломолочных продуктов, кормопроизводстве. Свойства возбудителей этих процессов, распространение и значение их в природе и сельском хозяйстве. Окисление клетчатки, жира и других органических соединений. Возбудители и ход процессов окисления, их значение в природе и сельском хозяйстве.

Раздел 2 Почвенная микробиология

2.1 Микробиологические почвенные процессы превращения веществ и энергии. Маслянокислое, ацетонобутиловое брожения, брожение пектиновых веществ, брожение клетчатки, разложение гемицеллюлозы, лигнина, пектиновых веществ, окисление углеводов в почве.

2.2 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.

2.3 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.

2.4 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.

2.5 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.

2.6 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. Деградация почвенными микроорганизмами пестицидов и других синтетических химических веществ.

2.7 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.	Объекты, история, задачи, направления и перспективы развития микробиологии. Объекты и история микробиологии. Значение микроорганизмов в природе и жизнедеятельности человека. Задачи и основные направления в микробиологии	2
2.	Морфология и систематика микроорганизмов. Строение бактериальной клетки. Общие сведения по систематике и номенклатуре прокариот. Строение микромицетов, актиномицетов и т.д.	2
3.	Основы генетики микроорганизмов. Организация генетического материала у бактерий. Генотип и фенотип. Изменчивость микроорганизмов. Генетические рекомбинации. Особенности генетики вирусов. Практическое значение учения о генетике микробов. Генетическая инженерия. Биологические препараты, полученные методом генетической инженерии.	2
4.	Отношение микроорганизмов к факторам внешней среды. 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
5.	Способы и типы питания микроорганизмов. Способы питания, поступление питательных веществ в клетку Метаболизм микроорганизмов. Превращение микроорганизмами соединений углерода. Метаболические процессы: энергетический и конструктивный обмен (катаболизм и анаболизм). Сходство и различие брожения, дыхания, анаэробного дыхания	2
6.	Микробиологические почвенные процессы превращения веществ и энергии. Маслянокислое, ацетонобутиловое брожения, брожение пектиновых веществ, брожение клетчатки, разложение гемицеллюлозы, лигнина, пектиновых веществ, окисление углеводов в почве. Превращения микроорганизмами соединений серы, фосфора, железа и др. Круговорот серы в природе. Ассимиляторная сульфатредукция. Серобактерии и тионовые бактерии. Биологическое связывание фосфора.	2
7	Участие микроорганизмов в круговороте азота в природе. 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
8	Микробиология почвы, система использования почвы и микробиологические основы повышения ее плодородия	2
	Итого	16

4.3. Содержание лабораторных занятий

№ п/п	Наименование лабораторных занятий	Количество часов
1.	Микроскоп. Ознакомление с иммерсионной системой микроскопа	2
2.	Методы приготовления препаратов микроорганизмов	2

3.	Выявление включений. Окраска спор. Окраска по Граму.	2
4.	Микробиологическая техника и аппаратура	2
5.	Приготовление питательных сред	4
6.	Количественный учет микроорганизмов в воде. Санитарная оценка воды	4
7.	Количественный учет микроорганизмов в воздухе	4
8.	Количественный учет микроорганизмов в почве	4
9.	Выделение чистой культуры микроорганизмов	2
10.	Превращение микроорганизмами соединений углерода	6
11.	Аммонификация белковых веществ и мочевины	2
12.	Превращение микроорганизмами азотсодержащих и безазотистых соединений	2
13.	Азотофиксирующие бактерии. Бактериальные удобрения	2
14.	Превращение микроорганизмами соединений фосфора, серы, железа	4
15.	Оценка биологической активности почвы	6
	Итого	48

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	24
Самостоятельное изучение отдельных тем и вопросов	45
Подготовка к промежуточной аттестации	20
Итого	89

4.5.2. Содержание самостоятельной работы обучающихся

№ п/п	Наименование тем и вопросов	Количество часов
1	Дыхание микробов (катаболизм). Типы дыхания. Питание микробов (анаболизм). Типы питания	3
2	Роль ферментов в жизнедеятельности микроорганизмов.	3
3	Различие реакций вегетативных клеток микроорганизмов и эндоспор бактерий на внешние воздействия.	3
4	Генная инженерия в микробиологии.	3
5	Способы размножения прокариот (бактерий, актиномицетов, цианобактерий).	3
6	Рост и размножение микроорганизмов.	3
7	Капсулы (слизистые слои)	3
8	Клеточные стенки грамположительных и грамотрицательных бактерий.	3
9	История микробиологии	3
10	Свободноживущие, ассоциативные и симбиотические азотфиксаторы	3
11	Роль микроорганизмов в фосфорном питании растений	3

12	Симбиотическая азотфиксация у бобовых и небобовых растений. Листовые клубеньки	3
13	Прямое и косвенное участие почвенных микроорганизмов в превращениях железа, марганца, алюминия, калия	3
14	Сочетание биологического и минерального азота в сельском хозяйстве	3
15	Понятие о микробных комплексах почвы	3
16	Стратегии жизнедеятельности микроорганизмов в почве	4
17	Разнообразие трофических взаимодействий микроорганизмов	4
18	Принципы и концепции почвенной микробиологии	4
19	Ассоциации микроорганизмов с корневой системой растений: ризосфера и ризоплана	4
20	Биогенность почв разных типов	4
21	Почвенные микроорганизмы как индикаторы типа и плодородия почв	4
22	Прямые и косвенные методы определения численности, состава и активности почвенных микроорганизмов	4
23	Роль почвенных микроорганизмов в образовании и разрушении гумуса	4
24	Экологическая, биохимическая и микробиологическая концепции гумусообразования	4
25	Деградация почвенными микроорганизмами пестицидов и других синтетических химических веществ	4
26	Значение почвенной микрофлоры при рекультивации земель	4
	Итого	89

5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

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

1. Микробиология [Электронный ресурс] : метод. указания к самостоятельной работе по дисциплине / сост. Ю. З. Чиняева ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроэкологии. — Миасское: Южно-Уральский ГАУ, 2016. — 27 с.: Режим доступа: <http://192.168.2.40/Books/kpsxp005.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 Санитарная микробиология [Электронный ресурс] : учебное пособие / Р.Г. Госманов [и др.]. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 252 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/103139>
- 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] : учебное пособие / Р.Г. Госманов [и др.]. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 496 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/112044>

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://yoypgray.pф>
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. Микробиология [Электронный ресурс] : метод. указания к самостоятельной работе по дисциплине / сост. Ю. З. Чиняева ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроэкологии .— Миасское: Южно-Уральский ГАУ, 2016 .— 27 с.: Режим доступа: <http://192.168.2.40/Books/kpsxp005.pdf>

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

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

- КонсультантПлюс (справочные правовые системы) www.consultant.ru;
- Техэксперт (информационно-справочная система ГОСТов) 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
4.2.3. Курсовой проект/курсовая работа	25

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

ОПК-1. Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Формируемые ЗУН			Наименование оценочных средств
	знания	умения	навыки	
ИД-1 _{ОПК-1} Использует основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в области агроэкологии, агрохимии и агропочвоведения с применением информационно-коммуникационных технологий	Обучающийся должен знать: основные законы естественнонаучных дисциплин, явлений и процессов, в том числе систематику, морфологию микроорганизмов; почвенных микроорганизмов – (Б1.О.23-3.1)	Обучающийся должен уметь: использовать основные законы и понятия естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности с применением информационно-коммуникационных технологий, управлять микробиологической активностью почвы – (Б1.О.23-У.1)	Обучающийся должен владеть: методами приготовления препаратов и микроскопии – (Б1.О.23-Н.1)	Текущая аттестация: - отчет по лабораторной работе; - тестирование Промежуточная аттестация: - экзамен

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 _{ОПК-5} Проводит лабораторные анализы образцов почв, растений и удобрений	Обучающийся должен знать: методы изучения качественного и количественного состава микроорганизмов – (Б1.О.23-3.2)	Обучающийся должен уметь: анализировать данные микробиологического анализа почв, растений – (Б1.О.23-У.2)	Обучающийся должен владеть: методами определения состава микроорганизмов и их активности – (Б1.О.23-Н.2)	Текущая аттестация: - отчет по лабораторной работе; - тестирование Промежуточная аттестация: - экзамен

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
Б1.О.23-3.1	Обучающийся не знает основных законов естественнонаучных дисциплин,	Обучающийся слабо знает основные законы естественнонаучных дисциплин,	Обучающийся знает методы применения основных законов естественнонаучных	Обучающийся знает правила и методы применения законов

	явлений и процессов при решении стандартных задач в области агроэкологии, агрохимии и агропочвоведения	явлений и процессов, на которых основаны принципы действия объектов профессиональной деятельности	дисциплин с незначительными ошибками и отдельными пробелами	естественно-научных дисциплин на их пересечении с требуемой степенью полноты и точности
Б1.О.23-З.2	Обучающийся не знает основных методов изучения качественного и количественного состава микроорганизмов	Обучающийся слабо знает основные методы определения качественного и количественного состава микроорганизмов	Обучающийся знает основные методы определения качественного и количественного состава микроорганизмов с незначительными ошибками и отдельными пробелами	Обучающийся знает правила и методы основных методов определения качественного и количественного состава микроорганизмов с требуемой степенью полноты и точности
Б1.О.23-У.1	Обучающийся не умеет использовать основные законы и понятия естественно-научных дисциплин в профессиональной деятельности	Обучающийся слабо умеет использовать основные законы и понятия естественно-научных дисциплин в профессиональной деятельности	Обучающийся умеет описывать понятийную и математическую картину явлений, возникающих на пересечении естественно-научных дисциплин с незначительными затруднениями	Обучающийся умеет описывать понятийную и математическую картину явлений, возникающих на пересечении естественно-научных дисциплин и умеет управлять микробиологической активностью почвы
Б1.О.23-У.2	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 с требуемой степенью полноты и точности
Б1.О.23-Н.1	Обучающийся не владеет методами приготовления препаратов и микроскопии	Обучающийся слабо владеет методами приготовления препаратов и микроскопии	Обучающийся владеет методами приготовления препаратов и микроскопии с незначительными затруднениями	Обучающийся владеет методами приготовления препаратов и микроскопии с требуемой степенью полноты и точности
Б1.О.23-Н.2	Обучающийся не владеет методами определения состава микроорганизмов и их активности	Обучающийся слабо владеет методами определения состава микроорганизмов и их активности	Обучающийся владеет методами определения состава микроорганизмов и их активности с незначительными затруднениями	Обучающийся владеет методами определения состава микроорганизмов и их активности 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. Микробиология [Электронный ресурс] : метод. указания к самостоятельной работе по дисциплине / сост. Ю. З. Чиняева ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроэкологии .— Миасское: Южно-Уральский ГАУ, 2016 .— 27 с.: Режим доступа: <http://192.168.2.40/Books/kpsxp005.pdf>

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 «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"> 1. В чем различия в строении клеточной стенки у грамположительных и грамотрицательных бактерий? 2. В чем состоит теоретическая основа метода окраски бактерий по Граму? 3. В чем состоит основа методов выявления спор у бактерий? 4. Какие включения характерны для бактерий? 	<p>ИД-1_{ОПК-1}</p> <p>Использует основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в области агроэкологии, агрохимии и агропочвоведения с применением информационно-коммуникационных технологий</p>
2	<ol style="list-style-type: none"> 1. Основные правила техники безопасности при работе с микроорганизмами. 2. Виды оборудования, применяемого в микробиологической лаборатории. 3. Методики приготовления препаратов «висячая» и «раздавленная» капля. 4. Основные морфологические типы бактерий. Использование морфологической характеристики в идентификации микроорганизмов. Система классификации микроорганизмов по Берджи. 	<p>ИД-1_{ОПК-5}</p> <p>Проводит лабораторные анализы образцов почв, растений и удобрений</p>

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"> - изложение материала логично, грамотно; - свободное владение терминологией; - умение высказывать и обосновать свои суждения при ответе на контрольные вопросы; - умение описывать законы, явления и процессы; - умение проводить и оценивать результаты измерений; - способность решать задачи.
Оценка 4 (хорошо)	<ul style="list-style-type: none"> - изложение материала логично, грамотно; - свободное владение терминологией; - 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.
Оценка 3 (удовлетворительно)	<ul style="list-style-type: none"> - изложение материала неполно, непоследовательно, - неточности в определении понятий, в применении знаний для описания законов, явлений и процессов, решения конкретных задач, проведения и оценивания результатов измерений, - затруднения в обосновании своих суждений; - обнаруживается недостаточно глубокое понимание изученного материала.
Оценка 2 (неудовлетворительно)	<ul style="list-style-type: none"> - 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; - незнание основного материала учебной программы, допускаются грубые ошибки в изложении.

Шкала	Критерии оценивания
Оценка «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> - изложение материала логично, грамотно; - свободное владение терминологией; - умение высказывать и обосновать свои суждения при ответе на контрольные вопросы; - умение описывать законы, явления и процессы; - умение проводить и оценивать результаты измерений; - способность решать задачи (допускается наличие малозначительных ошибок или недостаточно полное раскрытие содержание вопроса или погрешность непринципиального характера в ответе на вопросы).
Оценка «не зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> - 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; - незнание основного материала учебной программы, допускаются грубые ошибки в изложении.

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"> 1. бактерии 2. вирусы 3. прионы 4. простейшие <p>2) Впервые увидел бактерии:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. А.В. Левенгук 2. Л. Пастер 3. И. И. Мечников 4. Р. Кох <p>3) Бактерии, питающиеся за счет готовых органических соединений:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. аутотрофы 2. гетеротрофы 3. паразиты 4. фагоциты <p>4) Бактерии, использующие для построения своих клеток диоксид углерода и другие органические соединения:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. гетеротрофы 2. паразиты 3. фагоциты 4. аутотрофы <p>5) Нитрифицирующие бактерии являются:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. олиготрофами 2. фагоцитами 3. аутотрофами 4. гетеротрофами <p>6) Основным регулятором поступления органических веществ в клетку является:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. цитоплазматическая мембрана 2. ядро 3. хлоропласты 4. плазмиды <p>7) Микроорганизмы, которые приспособились в процессе эволюции к низким температурам:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. мезофилы 2. психрофилы 3. термофилы 4. сапрофиты <p>8) Микроорганизмы одного вида или подвида, выращенные в лабораторных условиях на искусственных питательных средах:</p>	<p>ИД-1_{ОПК-1} Использует основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в области агроэкологии, агрохимии и агропочвоведения с применением информационно-коммуникационных технологий</p>

	<ol style="list-style-type: none"> 1. чистая культура 2. смешанная культура 3. клон 4. штамм <p>9) Микроорганизмы почвы, способные получать необходимую им энергию от окисления минеральных соединений:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. олиготрофы 2. сапрофиты 3. автохтоны 4. автотрофы <p>10) Основными формами бактерий являются:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Кокки 2. Палочки 3. Спирохеты 4. Грибы 5. Риккетсии 	
2	<ol style="list-style-type: none"> 1) Обработка мазка хромовой кислотой, карболовым фуксином Пилля и окрашивание метиленовым синим характерно для: <ol style="list-style-type: none"> 1. метода Шеффера-Фултона 2. метода Меллера 3. метода Муромцева 4. метода Романовского-Гимза 2) Какие методы окраски Вы используете для выявления капсул: <ol style="list-style-type: none"> 1. Ауески(Ожешки) 2. Циль-Нильсена 3. Гисса 4. Романовского-Гимза 5. Нейссера 3) Цель фиксации мазков: <ol style="list-style-type: none"> 1. Прикрепление мазка к стеклу 2. Безопасность 3. Увеличение концентрации микроорганизмов 4. Повышение оптической плотности 5. Выявление включений 4) Простые методы окраски позволяют: <ol style="list-style-type: none"> 1. Выявить оболочку 2. Изучить форму микробов 3. Окрасить капсулу 4. Изучить структуру бактериальной клетки 5. Окрасить жгутики 5) Способность грамположительных бактерий окрашиваться в сине-фиолетовый цвет зависит от: <ol style="list-style-type: none"> 1. Наличия углеводов 2. Свойств пептидогликана взаимодействовать с краской 3. Наличия ЦПМ 4. Наличия тейхоевых кислот 5. Толщины стенки 	ИД-1 _{ОПК-5} Проводит лабораторные анализы образцов почв, растений и удобрений

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://yurgray.pf>.

4.2. Процедуры и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

4.2.1. Зачет не предусмотрен учебным планом

4.2.2. Экзамен

Экзамен является формой оценки качества освоения обучающимся основной профессиональной образовательной программы по разделам дисциплины. По результатам экзамена обучающемуся выставляется оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

Экзамен по дисциплине проводится в соответствии с расписанием промежуточной аттестации, в котором указывается время его проведения, номер аудитории, место проведения консультации. Утвержденное расписание размещается на информационных стендах, а также на официальном сайте Университета.

Уровень требований для промежуточной аттестации обучающихся устанавливается рабочей программой дисциплины и доводится до сведения обучающихся в начале семестра.

Экзамены принимаются, как правило, лекторами. С разрешения заведующего кафедрой на экзамене может присутствовать преподаватель кафедры, привлеченный для помощи в приеме экзамена. В случае отсутствия ведущего преподавателя экзамен принимается преподавателем, назначенным распоряжением заведующего кафедрой.

Присутствие на экзамене преподавателей с других кафедр без соответствующего распоряжения ректора, проректора по учебной работе или декана факультета не допускается.

Обучающиеся при явке на экзамен обязаны иметь при себе зачетную книжку, которую они предъявляют экзаменатору.

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

Экзамены проводятся по билетам в устном или письменном виде, либо в виде тестирования. Экзаменационные билеты составляются по установленной форме в соответствии с утвержденными кафедрой экзаменационными вопросами и утверждаются заведующим кафедрой ежегодно. В билете содержится 2 теоретических вопроса и задача.

Экзаменатору предоставляется право задавать вопросы сверх билета, а также помимо теоретических вопросов давать для решения задачи и примеры, не выходящие за рамки пройденного материала по изучаемой дисциплине.

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.

При проведении устного экзамена в аудитории не должно находиться более восьми обучающихся на одного преподавателя.

При проведении устного экзамена обучающийся выбирает экзаменационный билет в случайном порядке, затем называет фамилию, имя, отчество и номер экзаменационного билета.

Во время экзамена обучающиеся могут пользоваться с разрешения экзаменатора программой дисциплины, справочной и нормативной литературой, другими пособиями и техническими средствами.

Время подготовки ответа при сдаче экзамена в устной форме должно составлять не менее 40 минут (по желанию обучающегося ответ может быть досрочным). Время ответа – не более 15 минут.

Обучающийся, испытывающий затруднения при подготовке к ответу по выбранному им билету, имеет право на выбор второго билета с соответствующим продлением времени на подготовку. При окончательном оценивании ответа оценка снижается на один балл. Выдача третьего билета не разрешается.

Если обучающийся явился на экзамен, и, взяв билет, отказался от прохождения аттестации в связи с неподготовленностью, то в ведомости ему выставляется оценка «неудовлетворительно».

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 аттестационных испытаний запрещено. В случае нарушения этого требования преподаватель обязан удалить обучающегося из аудитории и проставить ему в ведомости оценку «неудовлетворительно».

Выставление оценок, полученных при подведении результатов промежуточной аттестации, в зачетно-экзаменационную ведомость и зачетную книжку проводится в присутствии самого обучающегося. Преподаватели несут персональную ответственность за своевременность и точность внесения записей о результатах промежуточной аттестации в зачетно-экзаменационную ведомость и в зачетные книжки.

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

Для обучающихся, которые не смогли сдать экзамен в установленные сроки, Университет устанавливает период ликвидации задолженности. В этот период преподаватели, принимавшие экзамен, должны установить не менее 2-х дней, когда они будут принимать задолженности. Информация о ликвидации задолженности отмечается в экзаменационном листе.

Обучающимся, показавшим отличные и хорошие знания в течение семестра в ходе постоянного текущего контроля успеваемости, может быть проставлена экзаменационная оценка досрочно, т.е. без сдачи экзамена. Оценка выставляется в экзаменационный лист или в зачетно-экзаменационную ведомость.

Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, могут сдавать экзамены в межсессионный период 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 (ЮУрГАУ-П-02-66/02-16 от 26.10.2016 г).

№	Оценочные средства	Код и наименование индикатора компетенции
	Экзамен	

1	<ol style="list-style-type: none"> 1. Предмет, задачи, место и роль микробиологии в системе биологических и сельскохозяйственных наук. 2. Краткий исторический очерк развития микробиологии как науки. 3. Использование микробиологических технологий в практике производства сельскохозяйственной продукции. 4. Использование микробиологических технологий в практике переработки сельскохозяйственной продукции. 5. Применение современных микробиологических методов научных исследований в агрономии. 6. Систематика микроорганизмов. 7. Форма и строение микроорганизмов. 8. Органы передвижения и подвижность бактерий. 9. Клеточная стенка, цитоплазма и включения. 10. Пигменты бактерий. 11. Спорообразование бактерий. 12. Риккетсии (форма, строение, распространение). 13. Микоплазмы и L-формы бактерий (форма, строение, распространение). 14. Актиномицеты (форма, строение, распространение). 15. Цианобактерии (форма, строение, распространение). 16. Вирусы (форма, строение, распространение). 17. Микромицеты (признаки, размножение, требования к внешним условиям, классификация). 18. Археобактерии (форма, строение, распространение). 19. Физические факторы (температура и влажность). 20. Стерилизация (нагревание, высушивание и вакуум). 21. Физические факторы (действие видимого излучения). 22. Физические факторы (действие электричества). 23. Физические факторы (механическое воздействие). 24. Отношение микроорганизмов к гидростатическому и осмотическому давлению. 25. Химические факторы (кислотность и щелочность). 26. Химические факторы (окислительно-восстановительные условия). 27. Трофическая и аллелохимическая природа взаимосвязей между микроорганизмами. 28. Наследственные факторы микроорганизмов. 29. Механизмы, вызывающие изменение генетической информации. 30. Мутации. 31. Генетические рекомбинации. 32. Практическое использование достижений генетики микроорганизмов и генная инженерия в микробиологии. 33. Роль ферментов в жизнедеятельности микроорганизмов. 34. Способы питания и поступление питательных веществ в клетку. 35. Понятие о катаболизме и биосинтезе, их значение. 36. Потребность в железе, калии, кальции, микроэлементах, витаминах, роль этих соединений в метаболизме клеток. 37. Аэробное и анаэробное дыхание. 	<p>ИД-1опк-1 Использует основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в области агроэкологии, агрохимии и агропочвоведения с применением информационно-коммуникационных технологий</p>
---	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

	<p>38. Биологический цикл азота. 39. Аммонификация белковых веществ. 40. Процесс нитрификации и денитрификации. 41. Фиксация атмосферного азота микроорганизмами. 42. Превращение фосфора, серы, железа. 43. Спиртовое брожение и его возбудители. 44. Молочнокислое брожение и его возбудители. 45. Маслянокислое брожение и его возбудители. 46. Микробиология почвы. 47. Факторы среды, определяющие развитие микробного ценоза почвы. 48. Роль почвенных микроорганизмов в образовании перегноя (гумуса). 49. Влияние обработки почвы и внесения минеральных удобрений на деятельность микроорганизмов. 50. Микробиологические процессы при подготовке органических удобрений. 51. Влияние севооборотов и монокультур на микробиологические процессы в почве. 52. Технологические закономерности культивирования микроорганизмов. 53. Эпифитные микроорганизмы. 54. Правила и техника безопасности при работе в микробиологической лаборатории. 55. Устройство микроскопа, правила работы с микроскопом, техника использования микроскопа с иммерсионной системой.</p>	
	<p>56. Способы фиксации мазка. 57. Способы окраски препарата. 58. Техника приготовления мазка. 59. Последовательность приготовления висячей капли. 60. Последовательность приготовления придавленной капли. 61. Принципы приготовления питательных сред. 62. Методы стерилизации. 63. Признаки роста микроорганизмов на плотных и жидких питательных средах. 64. Техника взятия проб воды и почвы. 65. Микрофлора воздуха. 66. Микробиологический анализ воды (микробное число). 67. Микробиологический анализ воды (кишечная палочка). 68. Микробиологический анализ почвы. 69. Выделение бактерий в чистую культуру.</p>	<p>ИД-10пк-5 Проводит лабораторные анализы образцов почв, растений и удобрений</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 не принципиального 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.

4.2.3. Курсовой проект/курсовая работа

Не предусмотрены учебным планом

