

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Павлов Валентин Николаевич  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 16.02.2024 10:34:00  
Уникальный программный ключ:  
a562210a8a161d1bc9a34c4a0a3e820ac76b9d78665849e9e6c1b4e01d6ed

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«Башкирский государственный медицинский университет»  
МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Кафедра фундаментальной и прикладной микробиологии

УТВЕРЖДАЮ



Ректор

*[Signature]*

В.Н. Павлов

20 24 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Сельскохозяйственная микробиология**

Программа бакалавриата по направлению подготовки 06.03.01 Биология  
направленность (профиль) «Микробиология»

Форма обучения очная

Срок освоения ООП - 4 года

Курс – III

Контактная работа - 72 часа

лекции – 22 часа

практические занятия – 50 часов

Самостоятельна (внеаудиторная)

работа – 36 часов

Семестр VI

Зачет

Всего 108 часов (3 з.е.)

Уфа  
20 24

УТВЕРЖДАЮ

Председатель УМС

по направлению подготовки Биологические науки

Галимов Ш.Н.

**ЛИСТ АКТУАЛИЗАЦИИ**

**к рабочей программе, учебно-методическим материалам (УММ)  
и фонду оценочных материалов (ФОМ) учебной дисциплины Сельскохозяйственная  
микробиология**

по направлению подготовки 06.03.01 Биология

В соответствии с основной образовательной программой высшего образования по 06.03.01 по направлению подготовки Биология 2022 г. и учебным планом по направлению подготовки 06.03.01 Биология, утвержденным ФГБОУ ВО БГМУ Минздрава России 24.05.2022г., протокол № 5, проведен анализ рабочей программы, УММ и ФОМ учебной дисциплины Сельскохозяйственная микробиология

Содержание и структура рабочей программы оценена и пересмотрена в соответствии с ФГОС ВО 3++.

Рабочая программа учебной дисциплины Сельскохозяйственная микробиология соответствует ООП 2022г. и учебному плану 2022 г. по направлению подготовки 06.03.01 Биология. В рабочей программе дисциплины количество и распределение часов по семестрам, название тем лекций, практических занятий, виды СРО остаются без изменений. УММ составлены в соответствии с рабочей программой учебной дисциплины Сельскохозяйственная микробиология без изменений. ФОСы: актуализированы тестовые задания, вопросы к зачету, разработаны ситуационные задания с учетом развития науки, образования, техники и технологий.

В рабочей программе пересмотрены компетенции и методы оценивания.

Рабочая программа дисциплины Сельскохозяйственная микробиология 2022г. актуализирована и адаптирована с учетом вклада биомедицинских наук, которые отражают современный научный и технологический уровень развития клинической практики, а также текущие и ожидаемые потребности общества и системы здравоохранения.

Программа обновлена по результатам внутренней оценки и анализа литературы. Обсуждено и утверждено на заседании кафедры фундаментальной и прикладной микробиологии

Протокол №8 «26» мая 2022г.

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Мавзютов А.Р.

Обсуждено и утверждено на заседании ЦМК естественнонаучных дисциплин

Протокол № 7 от «07» июня 2022 г.

Обсуждено и утверждено на заседании УМС по направлению подготовки Биологические науки

Протокол № 10 от «14» июня 2022 г.

При разработке рабочей программы учебной дисциплины «Сельскохозяйственная микробиология» в основу положены:

- 1) ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 06.03.01 Биология, утвержденный приказом Министерства науки и высшего образования РФ № 920 от 7 августа 2020 года;
- 2) Учебный план по программе бакалавриата по направлению подготовки 06.03.01 Биология, утвержденный Ученым советом ФГБОУ ВО «Башкирский государственный медицинский университет» от «25» мая 2021г., протокол № 6.
- 3) Профессиональный стандарт «Педагог (педагогическая деятельность в сфере дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования) (воспитатель, учитель)», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 18 октября 2013 г. N 544н
- 4) Профессиональный стандарт «Микробиолог», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 31 октября 2014 года N 865н

Рабочая программа учебной дисциплины одобрена на заседании кафедры фундаментальной и прикладной микробиологии, от «25» мая 2021 г. Протокол № 10

Заведующий кафедрой

А.Р. Мавзютов

Рабочая программа учебной дисциплины одобрена учебно-методическим советом по направлению подготовки Биология от «03» июня 2021г., протокол № 9

Председатель  
УМС, д.м.н., профессор

Ш.Н. Галимов

**Разработчики:**  
к.б.н. доцент

Ю.Л. Борцова

## Содержание рабочей программы

	Стр.
1 Пояснительная записка	4
2 Вводная часть	5
3 Основная часть	8
3.1. Объем учебной дисциплины (модуля) и виды учебной работы	8
3.2. Разделы учебной дисциплины и компетенции, которые должны быть освоены при их изучении	8
3.3. Разделы учебной дисциплины (модуля), виды учебной деятельности и формы контроля	9
3.4. Название тем лекций и количество часов по семестрам изучения учебной дисциплины (модуля)	11
3.5. Название тем практических занятий и количество часов по семестрам изучения учебной дисциплины (модуля)	11
3.6. Лабораторный практикум	12
3.7. Самостоятельная работа обучающегося	12
3.8. Оценочные средства для контроля успеваемости и результатов освоения учебной дисциплины (модуля)	13
3.9. Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины (модуля)	15
3.10. Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины (модуля)	16
3.11. Образовательные технологии	16
3.12. Разделы учебной дисциплины (модуля) и междисциплинарные связи с последующими дисциплинами	17
4 Методические рекомендации по организации изучения дисциплины	18
5 Протоколы утверждения	
6 Рецензии	

## 1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Целью изучения дисциплины является формирование у обучающихся комплекса научных знаний по современной микробиологии.

В ходе обучения преподаватель дает представление о характере реакций почвенных микроорганизмов на действие эколого-географических факторов; различных методах практического использования микроорганизмов в различных технологических процессах сельского хозяйства; микроорганизмах, применяемых при производстве биопрепаратов для сельского хозяйства и биоремедиации; микробиологических методах в решении экологических проблем сельского хозяйства (биоочистка животноводческих стоков, переработка твердых отходов сельского хозяйства и пищевых производств); перспективах применения микробной биотехнологии для комплексной охраны окружающей среды. Изложение и интерпретация материала сопровождаются показом необходимых иллюстраций и демонстрационных материалов.

Теоретические знания, полученные на лекциях и в ходе самостоятельной работы с учебниками и методической литературой, должны быть закреплены на практических занятиях, на которых обучающиеся знакомятся с основами сельскохозяйственной микробиологии.

В рабочей программе предусмотрены следующие методы обучения: лекции, практические занятия, контроль знаний с помощью вопросов и тестовых заданий, самостоятельная (внеаудиторная) работа. Итоговый контроль знаний осуществляется на зачете.

Выпускник должен иметь базовые представления о биохимическом и физиологическом многообразии прокариот и эукариот; современной классификации и номенклатуре; использовании микроорганизмов в сельском хозяйстве; технике безопасности при эксплуатации аппаратуры; особенностях работы с оборудованием при масштабных работах; особенностях морфологии бактериальной клетки; биохимическом и физиологическом многообразии прокариот; современных методах детекции и идентификации микроорганизмов.

## 2. ВВОДНАЯ ЧАСТЬ

### 2.1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

**Цель** освоения учебной дисциплины (модуля) «Сельскохозяйственная микробиология» состоит в приобретении полного объема систематизированных теоретических знаний и минимума профессиональных навыков, необходимых для самостоятельной работы, а именно современные достижения экологической биотехнологии, методы практического использования микроорганизмов в различных технологических процессах сельского хозяйства

При этом **задачами** дисциплины являются:

- сформировать у обучающихся представление о характере реакций почвенных микроорганизмов на действие эколого-географических факторов
- продемонстрировать различные методы практического использования микроорганизмов в различных технологических процессах сельского хозяйства
- изучить микроорганизмы, применяемые при производстве биопрепаратов для сельского хозяйства и биоремедиации
- рассказать о микробиологических методах в решении экологических проблем сельского хозяйства: биоочистка животноводческих стоков, переработка твердых отходов сельского хозяйства и пищевых производств
- рассмотреть перспективы применения микробной биотехнологии для комплексной охраны окружающей среды

### 2.2. Место учебной дисциплины (модуля) в структуре ООП по направлению подготовки 06.03.01 Биология

2.2.1 Учебная дисциплина (модуль) «Сельскохозяйственная микробиология» относится к вариативной части.

2.2.2. Для изучения данной учебной дисциплины (модуля) обучающийся должен иметь следующие знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами: *Микробиология, вирусология*

**Знать:** особенности морфологии бактериальной клетки, биохимическое и физиологическое многообразие прокариот, современная классификация и номенклатура микроорганизмов, строение, способы воспроизведения, стратегия генома; строение генов и геномов, репликация, транскрипция, трансляция, сплайсинг, процессинг, строение хромосом, наследование признаков, мутации, изменчивость, обратная транскрипция.

**Владеть:** методы приготовления и окраски простыми и сложными способами микропрепаратов, методы микроскопирования, базовые технологии преобразования информации: текстовые, табличные редакторы, поиск в сети Интернет, методы подготовки презентаций для мультимедийных представлений.

**Уметь:** ориентироваться в морфологическом и функциональном многообразии прокариот, демонстрировать биохимическую общность процессов, протекающих в клетках прокариот и эукариот на молекулярном и клеточном уровне, пользоваться учебной, научной, научно-популярной литературой, сетью Интернет для профессиональной деятельности, выступать перед аудиторией с докладами и отвечать на вопросы, участвовать в дискуссиях и беседах; решение генетических задач, умение отвечать на вопросы, участвовать в дискуссиях, выступать с докладами перед аудиторией, читать и усваивать материал с помощью литературы. Сформировать компетенции (отразить уровень ее сформированности): УК-1.

### 2.3. Требования к результатам освоения учебной дисциплины (модуля)

2.3.1. **Виды профессиональной деятельности, которые лежат в основе преподавания данной дисциплины:** 1. Научно-исследовательская. 2. Научно-производственная и проектная. 3. организационно-управленческая деятельность.

**2.3.2. Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих универсальных (УК) и общепрофессиональных (ОПК), компетенций:**

№ п/п	Номер/ индекс компетенции (или его части) и ее содержание	Номер индикатора компетенции (или его части) и его содержание	Индекс трудовой функции и ее содержание	Перечень практических навыков	Оценочные средства
1	2	3	4	5	6
1	УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	<p>УК-1.1 Знает принципы сбора, отбора и обобщения информации, методики системного подхода для решения профессиональных задач</p> <p>УК-1.2 Находит и критически анализирует необходимую информацию</p> <p>УК-1.3 Критически рассматривает возможные варианты решения задачи.</p> <p>УК-1.4 Грамотно, логично, аргументированно формирует собственные суждения и оценки</p>		поиск необходимой научной информации; способность самоорганизации и самообразованию	собеседование, практическая работа, тестирование
	ОПК-5. Способен применять в профессиональной деятельности современные представления об основах биотехнологических и биомедицинских производств, геномной инженерии, нанобиотехнологии, молекулярного моделирования	<p>ОПК 5.1 Использует знания о принципах современной биотехнологии, приемах генетической инженерии, основах нанобиотехнологии, молекулярного моделирования;</p> <p>ОПК 5.2 Оценивает и прогнозирует перспективность объектов своей профессиональной деятельности для биотехнологических производств;</p> <p>ОПК 5.3 Применяет приемы определения биологической безопасности продукции биотехнологических и биомедицинских производств.</p>			

### 3. ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

#### 3.1. Объем учебной дисциплины (модуля) и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов/ зачетных единиц	Семестры	
		№ 6	
		часов	
1	2	3	
<b>Контактная работа (всего), в том числе:</b>	72 / 2,0	72	
Лекции (Л)	22 / 0,61	22	
Практические занятия (ПЗ)	50 / 1,39	50	
<b>Самостоятельная работа обучающегося (СРО), в том числе:</b>	36 / 1,0	36	
<i>Подготовка к занятиям (ПЗ)</i>	16 / 0,44	16	
<i>Подготовка к текущему контролю (ПТК)</i>	16 / 0,44	16	
<i>Подготовка к промежуточному контролю (ППК)</i>	4 / 0,11	4	
<b>Вид промежуточной аттестации</b>	зачет (З)	3	3
	экзамен (Э)		
<b>ИТОГО: Общая трудоемкость</b>	час.	108	108
	ЗЕ	3	3

#### 3.2. Разделы учебной дисциплины и компетенции, которые должны быть освоены при их изучении

№ п/п	№ компетенции	Наименование раздела учебной дисциплины	Содержание раздела в дидактических единицах (темы разделов)
1	2	3	4
1	УК-1, ОПК-5.	Микроорганизмы почвы, экологические особенности	Микроорганизмы почвы и их сообщества. Методы определения численности, состава и активности почвенных микроорганизмов. Структура микробных сообществ почв разных типов. Экологические особенности развития микробных сообществ почвы. Температура, влажность, воздушный режим, окислительно-восстановительный потенциал, кислотность, механический состав почвы. Биотические факторы.
2	УК-1, ОПК-5.	Влияние антропогенных факторов на микробное сообщество почвы	Обработка почвы. Мелиорация. Органические удобрения. Минеральные удобрения. Химические средства защиты растений (пестициды)
3	УК-1, ОПК-5.	Превращение микроорганизмами соединений азота	Минерализация азота. Нитрификация. Имобилизация азота. Денитрификация. Азотфиксация свободноживущими микроорганизмами. Ассоциативная и симбиотическая азотфиксация



4	УК-1, ОПК-5.	Взаимодействие микроорганизмов и растений	Микроорганизмы зоны корня и их влияние на растение. Клубеньковые бактерии бобовых растений. Симбиоз микроорганизмов с растениями. Эпифитные микроорганизмы и хранение урожая. Развитие на растениях токсигенных грибов.
5	УК-1, ОПК-5.	Микробные земледобрильные биопрепараты и их использование в сельском хозяйстве	Биопрепарат ризоторфин на основе клубеньковых бактерий рода <i>Rhizobium</i> и <i>Bradyrhizobium</i> . Биопрепарат азотобактерин на основе <i>Azotobacter chroococcum</i> . Биопрепараты на основе культур цианобактерий. Биопрепараты на основе ассоциативных азотфиксирующих бактерий. Другие микробные земледобрильные биопрепараты. Микоризация растений.
6	УК-1, ОПК-5.	Применение микроорганизмов и микробных биопрепаратов для борьбы с болезнями и вредителями сельскохозяйственных растений	Микробы-антагонисты и их применение для защиты растений. Применения антибиотиков для защиты растений. Использование микробных биопрепаратов для борьбы с насекомыми-вредителями сельскохозяйственных культур. Стимуляция роста растений биологически активными веществами.
7	УК-1, ОПК-5.	Использование продуктов микробного синтеза для кормления животных	Синтез кормового белка и аминокислот. Синтез витаминов и ферментов микроорганизмами. Использование пробиотиков в сельском хозяйстве.
8	УК-1, ОПК-5.	Превращение микроорганизмами растительного сырья (био конверсия)	Применение методов в сельском хозяйстве. Нетрадиционные пути биоконверсии растительных углеводов в этанол. Получение гидролаз из полисахаридов и микробного белка на крахмаломодержащем сырье. Биоконверсия целлюлозо-лигниновых материалов. Получение биогаза и отходов ферм. Силосование кормов как метод анаэробной биоконверсии.
9	УК-1, ОПК-5.	Микробиологическая трансформация отходов агропромышленного комплекса	Аэробная и анаэробная микробиологическая очистка сточных вод. Микробиология твердых отходов.

### 3.3. Разделы учебной дисциплины (модуля), виды учебной деятельности и формы контроля

№ п/п	№ семестра	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу обучающихся (в часах)					Формы текущего контроля успеваемости	
			Л	ЛР	ПЗ	СРО	всего		
1	2	3	4	5	6	8	9	10	

1	6	Микроорганизмы почвы, экологические особенности	2		3	2	7	собеседование, практическая работа, тестирование
2	6	Влияние антропогенных факторов на микробное сообщество почвы	2		3	2	7	собеседование, практическая работа, тестирование
3	6	Превращение микроорганизмами соединений азота	4		12	8	24	собеседование, практическая работа, тестирование
4	6	Взаимодействие микроорганизмов и растений	4		3	2	9	собеседование, практическая работа, тестирование
5	6	Микробные земледобрильные биопрепараты и их использование в сельском хозяйстве	2		3	2	7	собеседование, практическая работа, тестирование
6	6	Применение микроорганизмов и микробных биопрепаратов для борьбы с болезнями и вредителями сельскохозяйственных растений	2		9	6	17	собеседование, практическая работа, тестирование
7	6	Использование продуктов микробного синтеза для кормления животных	2		3	2	7	собеседование, практическая работа, тестирование
8	6	Превращение микроорганизмами растительного сырья (биоконверсия)	2		6	4	12	собеседование, практическая работа, тестирование
9	6	Микробиологическая трансформация отходов агропромышленного комплекса	2		5	4	11	собеседование, практическая работа, тестирование
10	6	Зачет			3	4	7	итоговое тестирование, аттестация по практическим навыкам, собеседование
<b>ИТОГО:</b>			<b>22</b>	<b>-</b>	<b>50</b>	<b>36</b>	<b>108</b>	

#### 3.4. Название тем лекций и количество часов по семестрам изучения учебной дисциплины (модуля)

№ п/п	Название тем лекций учебной дисциплины (модуля)	Семестры
		6
1	2	3
1	Микроорганизмы почвы, экологические особенности	2

2	Влияние антропогенных факторов на микробное сообщество почвы	2
3	Превращение микроорганизмами соединений азота	2
4	Фиксация азота микроорганизмами	2
5	Симбиоз микроорганизмов с растениями	2
6	Эпифитные микроорганизмы и хранение урожая	2
7	Микробные земледобritельные биопрепараты и их использование в сельском хозяйстве	2
8	Применение микроорганизмов для борьбы с болезнями и вредителями сельскохозяйственных растений	2
9	Использование продуктов микробного синтеза для кормления животных	2
10	Превращение микроорганизмами растительного сырья (биоконверсия)	2
11	Микробиологическая трансформация отходов агропромышленного комплекса	2
Итого		22

### 3.5. Название тем практических занятий и количество часов по семестрам изучения учебной дисциплины

№ п/п	Название тем практических занятий базовой части дисциплины по ФГОС и формы контроля	Объем по семестрам
1	2	3
1	Микроорганизмы почвы, экологические особенности	3
2	Влияние антропогенных факторов на микробное сообщество почвы	3
3	Минерализация азота. Нитрификация	3
4	Иммобилизация азота. Денитрификация	3
5	Азотфиксация свободноживущими микроорганизмами	3
6	Ассоциативная и симбиотическая азотфиксация	3
7	Взаимодействие микроорганизмов и растений	3
8	Микробные земледобritельные биопрепараты и их использование в сельском хозяйстве	3
9	Применение микроорганизмов для защиты растений	3
10	Использование микробных биопрепаратов для борьбы с болезнями с насекомыми- вредителями	3
11	Стимуляция роста растений биологически активными веществами	3
12	Использование продуктов микробного синтеза для кормления животных	3
13	Превращение микроорганизмами растительного сырья (биоконверсия)	3
14	Получение биогаза. Силосование кормов как метод анаэробной биоконверсии	3
15	Аэробная и анаэробная микробиологическая очистка сточных вод	3
16	Микробиология твердых отходов	5
Итого		50

### 3.6. Лабораторный практикум

Не предусмотрено учебным планом.

### 3.7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

#### 3.7.1. Виды СРО

№ п/п	№ семестра	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Виды СРО	Всего часов
1	2	3	4	5
1	6	Микроорганизмы почвы, экологические особенности	подготовка к занятию, подготовка к текущему контролю	2
2	6	Влияние антропогенных факторов на микробное сообщество почвы	подготовка к занятию, подготовка к текущему контролю	2
3	6	Минерализация азота. Нитрификация	подготовка к занятию, подготовка к текущему контролю	2
4	6	Иммобилизация азота. Денитрификация	подготовка к занятию, подготовка к текущему контролю	2
5	6	Азотфиксация свободноживущими микроорганизмами	подготовка к занятию, подготовка к текущему контролю	2
6	6	Ассоциативная и симбиотическая азотфиксация	подготовка к занятию, подготовка к текущему контролю	2
7	6	Взаимодействие микроорганизмов и растений	подготовка к занятию, подготовка к текущему контролю	2
8	6	Микробные земледобрительные биопрепараты и их использование в сельском хозяйстве	подготовка к занятию, подготовка к текущему контролю	2
9	6	Применение микроорганизмов для защиты растений	подготовка к занятию, подготовка к текущему контролю	2
10	6	Использование микробных биопрепаратов для борьбы с болезнями с насекомыми-вредителями	подготовка к занятию, подготовка к текущему контролю	2
11	6	Стимуляция роста растений биологически активными веществами	подготовка к занятию, подготовка к текущему контролю	2
12	6	Использование продуктов микробного синтеза для кормления животных	подготовка к занятию, подготовка к текущему контролю	2
13	6	Превращение микроорганизмами растительного сырья (биоконверсия)	подготовка к занятию, подготовка к текущему контролю	2
14	6	Получение биогаза. Силосование кормов как метод анаэробной биоконверсии	подготовка к занятию, подготовка к текущему контролю	2
15	6	Аэробная и анаэробная микробиологическая очистка	подготовка к занятию, подготовка к текущему контролю	2

		сточных вод	контролю	
16	6	Микробиология твердых отходов	подготовка к занятию, подготовка к текущему контролю	2
17	6	Зачет	подготовка к промежуточному контролю	4
<b>ИТОГО часов в семестре:</b>				36

### 3.8. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

#### 3.8.1. Виды контроля и аттестации, формы оценочных средств

№ п/п	№ семестра	Виды контроля	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Оценочные средства		
				Форма	Кол-во вопросов в задании	Кол-во независимых вариантов
1	2	3	4	5	6	7
1	6	ВК, ТК	Микроорганизмы почвы, экологические особенности	Тесты (Т), билеты (Б)	Т-10 Б-2	Т-2 Б-10
2	6	ВК, ТК	Влияние антропогенных факторов на микробное сообщество почвы	Тесты (Т), билеты (Б)	Т-10 Б-2	Т-2 Б-10
3	6	ВК, ТК	Превращение микроорганизмами соединений азота	Тесты (Т), билеты (Б)	Т-10 Б-2	Т-2 Б-10
4	6	ВК, ТК	Взаимодействие микроорганизмов и растений	Тесты (Т), билеты (Б)	Т-10 Б-2	Т-2 Б-10
5	6	ВК, ТК	Микробные земледобрильные биопрепараты и их использование в сельском хозяйстве	Тесты (Т), билеты (Б)	Т-10 Б-2	Т-2 Б-10
6	6	ВК, ТК	Применение микроорганизмов и микробных биопрепаратов для борьбы с болезнями и вредителями сельскохозяйственных растений	Тесты (Т), билеты (Б)	Т-10 Б-2	Т-2 Б-10
7	6	ВК, ТК	Использование продуктов микробного синтеза для кормления животных	Тесты (Т), билеты (Б)	Т-10 Б-2	Т-2 Б-10
8	6	ВК, ТК	Превращение	Тесты (Т),	Т-10	Т-2

			микроорганизмами растительного сырья (биоконверсия)	билеты (Б)	Б-2	Б-10
9	6	ВК, ТК	Микробиологическая трансформация отходов агропромышленного комплекса	Тесты (Т), билеты (Б)	Т-10 Б-2	Т-2 Б-10
10	6	ПК	Зачет	Тесты (ТЗ), практически е навыки (ПН), билеты (БЗ)	Т-20 ПН-1 Б-3	Т-5 ПН-20 Б-28

### 3.8.2. Примеры оценочных средств:

для входного контроля (ВК)  Тесты (Т)	СОДЕРЖАНИЕ АЗОТА В АТМОСФЕРНОМ ВОЗДУХЕ СОСТАВЛЯЕТ: 1) 83 %; 2) 78 %; 3) 14 %; 4) 21 %; 5) 16 %.  ДЕНИТРИФИЦИРУЮЩИЕ БАКТЕРИИ 1) окисляют соединения азота 2) восстанавливают соединения азота 3) разрушают азотсодержащие органические вещества 4) фиксируют молекулярный азот К СИМБИОТИЧЕСКИМ АЗОТФИКСАТОРАМ ОТНОСЯТСЯ 1) <i>Pavetta</i> 2) <i>Azotobacter</i> 3) <i>Bejerinkia</i>
для текущего контроля (ТК)  Билеты (Б)	1. Окислительно-восстановительный потенциал, кислотность, механический состав почвы. 2. Развитие на растениях токсигенных грибов.
для промежуточного контроля (ПК)  Тесты к зачету (ТЗ)	ВЕДУЩАЯ РОЛЬ В ПРОЦЕССАХ РАЗЛОЖЕНИЯ БЕАЗОТИСТЫХ ОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ ЛИСТВЕННОГО ОПАДА ПРИНАДЛЕЖИТ 1) простейшим 2) червям 3) моллюскам 4) микроорганизмам УСЛОВИЯ РАЗЛОЖЕНИЯ УГЛЕРОДСОДЕРЖАЩИХ ВЕЩЕСТВ ДО H <sub>2</sub> O И CO <sub>2</sub> 1) аэробные 2) анаэробные В АЭРОБНЫХ УСЛОВИЯХ В РАЗЛОЖЕНИИ ЦЕЛЛЮЛОЗЫ ВЕДУЩАЯ РОЛЬ ПРИНАДЛЕЖИТ ГРИБАМ ИЗ РОДА

	1) <i>Candida</i> 2) <i>Cytophaga</i> 3) <i>Trichoderma</i>
для промежуточного контроля (ПК) Практические навыки (ПН)	Методы определения активности почвенных микроорганизмов
для промежуточного контроля (ПК) Билеты к зачету (БЗ)	1. Химические средства защиты растений (пестициды) 2. Использование пробиотиков в сельском хозяйстве. 3. Интенсификация аэробной очистки сточных вод

### 3.9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

#### Основная литература

п/№	Наименование	Автор (ы)	Год, место издания	Кол-во экземпляров	
				в библиотеке	на кафедре
1	2	3	4	5	6
1	Медицинская микробиология <a href="http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970415306.html">http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970415306.html</a>	В. И. Покровский	М. : ГЭОТАР-МЕДИА, 2010	Неограниченный доступ	Неограниченный доступ
2	Микробиология : учебник.	Кочемасова З. Н.	М. Альянс, 2014.	96	1
3	Микробиология: теория и практика: в 2 ч. <a href="http://bibli-online.ru/bcode/450147">http://bibli-online.ru/bcode/450147</a>	Нетрусов А. И.	М. : Издательство Юрайт 2020	Неограниченный доступ	Неограниченный доступ
4	Микробиология: теория и практика: в 2 ч. <a href="http://bibli-online.ru/bcode/451769">http://bibli-online.ru/bcode/451769</a>	Нетрусов А. И.	М. : Издательство Юрайт	Неограниченный доступ	Неограниченный доступ

#### Дополнительная литература

п/№	Наименование	Автор (ы)	Год, место издания	Кол-во экземпляров	
				в библиотеке	на кафедре
1	2	3	4	5	6
1	Микробиология	Гусев М. В.	М. : Академия, 2008	35	1
2	Большой практикум "Микробиология":	Ившина И. Б.	СПб. : Проспект науки, 2014	25	1

3	Микробиология. Биология прокариотов	Пиневиц, А. В.	СПб. :СПбГУ, 2009.	5	1
4	Электронно-библиотечная система «Консультант студента» для ВПО			<a href="http://www.studmedlib.ru">www.studmedlib.ru</a>	
5	Электронно-библиотечная система «Лань»			<a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>	
6	Электронно-библиотечная система «ЮРАЙТ»			<a href="https://www.biblio-online.ru">https://www.biblio-online.ru</a>	
7	База данных «Электронная учебная библиотека»			<a href="http://library.bashgmu.ru">http://library.bashgmu.ru</a>	

### 3.10. Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины (модуля)

Использование лабораторного и инструментального оборудования, учебных комнат для работы обучающихся.

#### 1. Учебная комната:

Специальная мебель: рабочее место для преподавателя (1 стол, 1 стул); рабочее место для обучающихся (письменные столы (парты), парты на 25 посадочных мест); письменная доска, компьютер, мультимедийный проектор, экран, стенды с учебно-методическими материалами, демонстрационный и справочный материал

#### 2. Комната для самостоятельной работы:

Специальная мебель:

Рабочее место для обучающихся (письменные столы, стулья); шкаф для хранения документов, компьютеры с возможностью подключения к сети интернет.

Имеются необходимые комплекты лицензионного программного обеспечения для учебного процесса:

№ п/п	Наименование лицензионного программного обеспечения	Реквизиты подтверждающего документа	Срок действия лицензии	Описание программного обеспечения
1	Microsoft Desktop School ALNG LicSAPk OLVS E 1Y AcademicEdition Enterprase	Договор № 0301100049620000732-0001от 01.02.2021, ООО "Софтлайн Трейд"	2021 год	Операционная система Microsoft Windows
2	Microsoft Desktop School ALNG LicSAPk OLVS E 1Y AcademicEdition Enterprase	Договор № 0301100049620000732-0001от 01.02.2021, ООО "Софтлайн Трейд"	2021 год	Пакет офисных программ Microsoft Office
3	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition. 500-999 Node 1 year Educational Renewal License антивирус Касперского	Договор № 0301100049620000732-0001от 01.02.2021, ООО "Софтлайн Трейд"	2021 год	Антивирус Касперского – система антивирусной защиты рабочих станций и файловых серверов
4	Dr.Web Desktop Security Suite	Договор № 0301100049620000732-0001от 01.02.2021, ООО "Софтлайн Трейд"	2021 год	Антивирус Dr.Web – система антивирусной защиты рабочих станций и файловых серверов
5	Русский Moodle 3KL	Договор № 0301100049620000732-0001от 01.02.2021, ООО "Софтлайн Трейд"	2021 год	Система дистанционного обучения для Учебного портала

### 3.11. Образовательные технологии

Используемые образовательные технологии при изучении данной дисциплины 20% интерактивных занятий от объема контактной работы.

Примеры интерактивных форм и методов проведения занятий: имитационные технологии: ролевые и деловые игры, тренинг, игровое проектирование и др.;



неимитационные технологии: лекции (проблемные, визуализация и др.), дискуссии (с «мозговым штурмом» и без него).

### 3.12. Разделы учебной дисциплины (модуля) и междисциплинарные связи с последующими дисциплинами

п/№	Наименование последующих дисциплин	Разделы данной дисциплины, необходимые для изучения последующих дисциплин								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
		Микроорганизмы почвы, экологические особенности	Влияние антропогенных факторов на микробное сообщество почвы	Преобразование микроорганизмами соединений азота	Взаимодействие микроорганизмов и растений	Микробные земледобрительные биопрепараты и их использование в сельском хозяйстве	Применение микроорганизмов и микробных биопрепаратов для борьбы с болезнями и вредителями сельскохозяйственных растений	Использование продуктов микробного синтеза для кормления животных	Преобразование микроорганизмами растительного сырья (биоconversion)	Микробиологическая трансформация отходов агропромышленного комплекса
1	Промышленная микробиология и биотехнология	+	+	+	+	+	+	+	+	+
2	Государственная итоговая аттестация	+	+	+	+	+	+	+	+	+

#### **4. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины:**

Обучение складывается из контактной работы (72 часа), лекции (22 часа), и практические занятия (50 часов), и самостоятельной работы (36 часов). Основное учебное время выделяется на практические занятия.

При изучении учебной дисциплины (модуля) необходимо использовать знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами (УК-1) и освоить практические умения.

Практические занятия проводятся в виде контактной работы и включают выступления обучающихся, семинары, беседы, обсуждения, выполнение заданий, решение тестов и выполнение лабораторной части.

В соответствии с требованиями ФГОС ВО в учебном процессе широко используются активные и интерактивные формы проведения занятий (объяснительно-иллюстративное обучение с визуализацией, модульное обучение, информатизационное обучение, мультимедийное обучение). Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, составляет не менее 20,0 % от контактной работы.

Самостоятельная работа подразумевает подготовку научно-исследовательских работ и включает изучение теоретического материала и проведение экспериментальных работ с представлением и обсуждением результатов.

Работа с учебной литературой рассматривается как вид учебной работы по дисциплине «Сельскохозяйственная микробиология» и выполняется в пределах часов, отводимых на её изучение (в разделе СРО).

Каждый обучающийся обеспечен доступом к библиотечным фондам Университета и кафедры.

По каждому разделу учебной дисциплины разработаны методические рекомендации для обучающихся и методические указания для преподавателей в электронной базе кафедры.

Во время изучения учебной дисциплины обучающиеся самостоятельно проводят экспериментальные лабораторные работы, оформляют протоколы и обрабатывают, анализируют и обобщают результаты наблюдений и измерений, оформляют рабочую тетрадь и представляют преподавателю для проверки.

Работа обучающегося в группе формирует чувство коллективизма и коммуникабельность.

Исходный уровень знаний, обучающихся определяется тестированием, текущий контроль усвоения предмета определяется устным опросом в ходе занятий.

В конце изучения учебной дисциплины (модуля) проводится промежуточный контроль знаний с использованием тестового контроля, проверкой практических навыков и устного опроса по билетам.

Вопросы по учебной дисциплине (модулю) включены в Государственную итоговую аттестацию выпускников.

Итоговый контроль знаний, обучающихся осуществляется на зачете.