

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Павлов Валентин Николаевич
Должность: Ректор
Дата подписания: 20.01.2022 17:18:47
Уникальный программный ключ:
a562210a8a161d1bc9a34c4a0a3e820ac76b9d73665849e6d6db2e5a4e71d6ee

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
КАФЕДРА ФУНДАМЕНТАЛЬНОЙ И ПРИКЛАДНОЙ МИКРОБИОЛОГИИ

УТВЕРЖДАЮ
Ректор _____ / В.Н. Павлов/
«06» 05 2021 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Сельскохозяйственная микробиология

Программа магистратуры по направлению подготовки 06.04.01 Биология направленность (профиль) фундаментальная и прикладная микробиология.

Форма обучения очная

Срок освоения ООП - 2 года

Курс – II

Контактная работа 48 часов

лекции – 14 часов

практические занятия – 34 часа

Самостоятельная

(внеаудиторная) работа – 24 часа

Семестр III

Зачет - (III семестр)

Всего – 72 часа (2 з.е.)

Уфа 2021

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

ФГОС ВО по направлению подготовки 06.04.01 Биология, утвержденный приказом Министерства науки и высшего образования РФ № 934 от 11 августа 2020 г.

Учебный план по направлению подготовки 06.04.01 Биология, направленность (профиль) Фундаментальная и прикладная микробиология, утвержденный Ученым советом Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Башкирский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации от «25» мая 2021 г., протокол № 6

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 «26» мая 2021 г., протокол № 9

Председатель
УМС, профессор



Ш.Н. Галимов

Разработчики:

Доцент кафедры фундаментальной и прикладной микробиологии, к.б.н.
Ю.Л. Борцова

Рецензенты:

Гильманов А.Ж., зав. кафедрой лабораторной диагностики ИДПО ФГБОУ ВО
БГМУ Минздрава России, д.б.н., профессор

Башкатов С.А., декан биологического факультета ФГБОУ ВО
«Башкирский государственный университет», д.б.н., профессор

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

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 06.04.01 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): ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5

2.3. Требования к результатам освоения учебной дисциплины (модуля)

2.3.1. Виды профессиональной деятельности, которые лежат в основе преподавания данной дисциплин:

1. Научно-исследовательская.
2. Научно-производственная и проектная..

2.3.2. Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих общепрофессиональных (ОПК) и профессиональных (ПК) компетенций:

п/№	Номер/ индекс компетенции с содержанием компетенции (или ее части)/трудовой функции	Номер индикатора компетенции с содержанием (или ее части)	Индекс трудовой функции и ее содержание	Перечень практических навыков в по овладению компетенцией	Оценочные средства
1	ОПК-1. Способен использовать и применять фундаментальные биологические представления и современные методологические подходы для постановки и решения новых нестандартных задач в сфере профессиональной деятельности	3 ОПК-1.1. Использует знания о современных актуальных проблемах, основных открытиях и методологических разработках в области биологических и смежных наук; ОПК-1.2. Анализирует тенденции развития научных исследований и практических разработок в избранной сфере профессиональной деятельности, формулирует инновационные предложения для решения нестандартных задач, используя углубленную общенаучную и методическую специальную подготовку; ОПК-1.3. Применяет навыки деловых коммуникаций в междисциплинарной аудитории, представления и обоснования предлагаемых решений.	4	5 поиск необходимой научной информации; способность самоорганизации и самоуправления	6 собеседование, практическая работа, тестирование
2	ОПК-2. Способен творчески использовать в профессиональной деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов дисциплин (модулей), определяющих направленность программы	ОПК-2.1. Использует знания о теоретических основах, традиционных и современных методах исследований в соответствии с направленностью (профилем) программы магистратуры; ОПК-2.2. Творчески использует специальные теоретические и практические знания для формирования новых решений путем интеграции различных методических подходов; ОПК-2.3. Применяет навыки критического анализа и широкого обсуждения предлагаемых решений. поиск необходимой научной информации; способность самоорганизации и самообразованию			

	магистратуры				
	<p>ПК-2. Способен обеспечить санитарно-гигиенические требования при выполнении микробиологических работ</p>	<p>ПК-2.1. Использует знания об особенностях работы паровых и воздушных стерилизаторов и способы стерилизации, о способах контроля работы оборудования в микробиологической лаборатории, о технике работы с бактерицидными лампами, используемыми для обеззараживания воздуха, поверхностей в помещениях микробиологических лабораторий ПК-2.2. Выполняет работы с автоклавом, контролирует работу лабораторного оборудования, дезинфицирует мебель, приборы, аппараты, стены микробиологических лабораторий и содержит в чистоте лабораторные помещения ПК-2.3. Ведет журналы учета выполнения микробиологических исследований в соответствии с установленными формами</p>	<p>А/02.6 Обеспечение санитарно-гигиенических требований при выполнении микробиологических работ</p>		
	<p>ПК-3. Способен приготовить реактивы и питательные среды для выращивания микроорганизмов для технического обеспечения микробиологических работ</p>	<p>ПК-3.1. Использует знания требований безопасности при работе с химическими реактивами, состава и концентрации основных реактивов для микробиологических работ, рецептуры основных питательных сред и методов их приготовления, требований к стерилизации питательных сред ПК-3.2. Пользуется дистиллятором, работает с опасными химическими растворами, пользуется справочными сборниками, нормативными документами с целью приготовления питательных сред, реактивов, растворов, применяет методы стерилизации питательных сред, использует оборудование для хранения готовых питательных сред ПК-3.3. Готовить дистиллированную воду для питательных сред, подготавливает реактивы для микробиологических работ, составляет питательные среды по рецептуре, варит питательные среды до состояния готовности, разливает питательные среды для последующего автоклавирования, обеспечивает условия хранения питательных сред</p>	<p>А/03.6 Приготовление реактивов и питательных сред для выращивания микроорганизмов</p>		

<p>ПК-4. Способен выполнить отбор проб для проведения микробиологических работ</p>	<p>ПК-4.1. Использует знания требований к порядку отбора проб с объектов производства, пищевых продуктов, человека и животных, воды и грунта с использованием стандартных методик для микробиологических исследований, принципов действия и конструкции оборудования для отбора проб с объектов производства, пищевых продуктов, человека и животных, воды и грунта, методики и порядка отбора патологического материала с использованием стандартных методик, требований к порядку транспортировки микробиологических проб</p> <p>ПК-4.3. Проводит отбор проб с объектов производства, пищевых продуктов, человека и животных, воды, грунта с использованием стандартных методик и оборудования для последующих микробиологических исследований, отбор патологического материала с использованием стандартных методик, транспортирует отобранные пробы в микробиологическую лабораторию с соблюдением необходимых условий</p>	<p>В/01.7 Отбор проб для проведения микробиологических работ</p>	
<p>ПК-5. Способен выполнять первичные посевы отобранных проб на питательные среды при проведении микробиологических работ</p>	<p>ПК-5.1. Использует знания санитарии, гигиены, методики препарирования человека и животных, правил микробиологического посева, правил термостатирования микробиологических посевов</p> <p>ПК-5.2. Выполняет методы подготовки проб к микробиологическому посеву, производит посев материалов на питательные среды, пользуется приборами и оборудованием для термостатирования микроорганизмов</p> <p>ПК-5.3. Проводит посев отобранных материалов на питательные среды, подготавливает пробы с объектов производства, пищевых продуктов, человека и животных, воды, грунта, кормов и выполняет посев их на питательные среды, обеспечивает необходимые условия при выращивании микроорганизмов</p>	<p>В/02.7 Выполнение первичных посевов отобранных проб на питательные среды</p>	

<p>ПК-6. Способен выполнять анализ посевов микробиологических проб при проведении микробиологических работ</p>	<p>ПК-6.1. Использует знания по микробиологии, биохимии, гигиене, санитарии, знает микробиологические тесты согласно государственному стандарту ПК-6.2. Использует знания о методике учета роста микроорганизмов на питательных средах, о требованиях по ведению журналов учета микробиологических посевов ПК-6.5. Проводит лабораторные анализы с микроорганизмами и продуктами их жизнедеятельности, выполнять необходимые расчеты по проведенным микробиологическим анализам, испытаниям и исследованиям и обобщает полученные результаты, проводит микробиологические тесты ПК-6.6. Обеспечивает своевременное и точное заполнение документации, отражающей режимы работы по этапам микробиологического исследования</p>	<p>В/03.7 Анализ посевов микробиологических проб</p>	
<p>ПК-8. Способен выполнять микробиологический контроль по этапам производства и выявление микробиологических рисков</p>	<p>ПК-8.1. Использует знания микробиологии продуктов из сырья растительного и животного происхождения, технологических процессов производства, методики микробиологических исследований продуктов из сырья растительного и животного происхождения ПК-8.3. Осуществляет контроль входящего сырья, обеспечивает санитарный контроль каждого этапа производства, оценивает и предотвращает микробиологические риски в процессе производства продукции</p>	<p>С/02.8 Микробиологический контроль по этапам производства и выявление микробиологических рисков</p>	

3. ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

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

Вид учебной работы	Всего часов/ зачетных единиц	Семестр
		№ 3 часов
1	2	3
Контактная работа (всего), в том числе:	48 / 1,33	48
Лекции (Л)	14 / 0,39	14
Практические занятия (ПЗ)	34 / 0,94	34
Самостоятельная работа обучающегося (СРО), В том числе:	24 / 0,67	24
<i>Подготовка к занятиям (ПЗ)</i>	8 / 0,22	8
<i>Подготовка к текущему контролю (ПТК)</i>	8 / 0,22	8
<i>Подготовка к промежуточному контролю (ППК)</i>	8 / 0,22	8
Вид промежуточной аттестации	зачет (З)	3
ИТОГО: Общая трудоемкость	час.	72
	ЗЕТ	2

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	ОПК-1, ОПК-2, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-8.	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	ОПК-1, ОПК-2, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-8.	Влияние антропогенных факторов на микробное сообщество почвы	Обработка почвы. Мелиорация. Органические удобрения. Минеральные удобрения. Химические средства защиты растений (пестициды)

3	ОПК-1, ОПК-2, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-8.	Превращение микроорганизмами соединений азота	Минерализация азота. Нитрификация. Иммобилизация азота. Денитрификация. Азотфиксация свободноживущими микроорганизмами. Ассоциативная и симбиотическая азотфиксация
4	ОПК-1, ОПК-2, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-8.	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	ОПК-1, ОПК-2, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-8.	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	ОПК-1, ОПК-2, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-8.	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	ОПК-1, ОПК-2, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-8.	Использование продуктов микробного синтеза для кормления животных	Синтез кормового белка и аминокислот. Синтез витаминов и ферментов микроорганизмами. Использование пробиотиков в сельском хозяйстве.
8	ОПК-1, ОПК-2, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-8.	Превращение микроорганизмами растительного сырья (биоконверсия)	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 их отходов ферм. Силосование кормов как метод анаэробной биоконверсии.
9	ОПК-1, ОПК-2, ПК-2,	Микробиологическая трансформация отходов агропромышленного	Аэробная и анаэробная микробиологическая очистка сточных вод. Микробиология твердых отходов.

	ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-8.	комплекса	
--	---	-----------	--

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	3	Микроорганизмы почвы, экологические особенности	1		3	2	6	собеседование, практическая работа, тестирование
2	3	Влияние антропогенных факторов на микробное сообщество почвы	1		3	2	6	собеседование, практическая работа, тестирование
3	3	Превращение микроорганизмами соединений азота	1		4	4	7	собеседование, практическая работа, тестирование
4	3	Взаимодействие микроорганизмов и растений	1		3	2	7	собеседование, практическая работа, тестирование
5	3	Микробные земледобрильные биопрепараты и их использование в сельском хозяйстве	2		3	3	8	собеседование, практическая работа, тестирование
6	3	Применение микроорганизмов и микробных биопрепаратов для борьбы с болезнями и вредителями сельскохозяйственных растений	2		6	3	11	собеседование, практическая работа, тестирование
7	3	Использование продуктов микробного синтеза для кормления животных	2		3	3	8	собеседование, практическая работа, тестирование
8	3	Превращение микроорганизмами растительного сырья (биоконверсия)	2		6	3	11	собеседование, практическая работа, тестирование
9	3	Микробиологическая трансформация отходов агропромышленного комплекса	2		3	3	9	собеседование, практическая работа, тестирование
		ИТОГО:	14	-	34	24	72	

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

№ п/п	Название тем лекций учебной дисциплины (модуля)	Семестры
		3

1	2	3
1	Микроорганизмы почвы, экологические особенности	1
2	Влияние антропогенных факторов на микробное сообщество почвы	1
3	Превращение микроорганизмами соединений азота	1
4	Взаимодействие микроорганизмов и растений	1
5	Микробные земледобрительные биопрепараты и их использование в сельском хозяйстве	2
6	Применение микроорганизмов и микробных биопрепаратов для борьбы с болезнями и вредителями сельскохозяйственных растений	2
7	Использование продуктов микробного синтеза для кормления животных	2
8	Превращение микроорганизмами растительного сырья (биоconversion)	2
9	Микробиологическая трансформация отходов агропромышленного комплекса	2
Итого		14

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	Превращение микроорганизмами соединений азота	4
4	Взаимодействие микроорганизмов и растений	3
5	Микробные земледобрительные биопрепараты и их использование в сельском хозяйстве	3
6	Применение микроорганизмов и микробных биопрепаратов для борьбы с болезнями и вредителями сельскохозяйственных растений	6
7	Использование продуктов микробного синтеза для кормления животных	3
8	Превращение микроорганизмами растительного сырья (биоconversion)	6
9	Микробиологическая трансформация отходов агропромышленного комплекса	3
Итого		34

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	3	Микроорганизмы почвы, экологические особенности	подготовка к занятию, подготовка к текущему контролю	2

2	3	Влияние антропогенных факторов на микробное сообщество почвы	подготовка к занятию, подготовка к текущему контролю	2
3	3	Превращение микроорганизмами соединений азота	подготовка к занятию, подготовка к текущему контролю	4
4	3	Взаимодействие микроорганизмов и растений	подготовка к занятию, подготовка к текущему контролю	2
5	3	Микробные земледобрильные биопрепараты и их использование в сельском хозяйстве	подготовка к занятию, подготовка к текущему контролю	3
6	3	Применение микроорганизмов и микробных биопрепаратов для борьбы с болезнями и вредителями сельскохозяйственных растений	подготовка к занятию, подготовка к текущему контролю	3
7	3	Использование продуктов микробного синтеза для кормления животных	подготовка к занятию, подготовка к текущему контролю	3
8	3	Превращение микроорганизмами растительного сырья (биоконверсия)	подготовка к занятию, подготовка к текущему контролю	3
9	3	Микробиологическая трансформация отходов агропромышленного комплекса	подготовка к занятию, подготовка к текущему контролю	3
ИТОГО часов в семестре:				24

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	3	ВК, ТК	Микроорганизмы почвы, экологические особенности	Тесты (Т), билеты (Б)	Т-10 Б-2	Т-2 Б-10
2	3	ВК, ТК	Влияние антропогенных факторов на микробное сообщество почвы	Тесты (Т), билеты (Б)	Т-10 Б-2	Т-2 Б-10
3	3	ВК, ТК	Превращение микроорганизмами соединений азота	Тесты (Т), билеты (Б)	Т-10 Б-2	Т-2 Б-10
4	3	ВК, ТК	Взаимодействие микроорганизмов и растений	Тесты (Т), билеты (Б)	Т-10 Б-2	Т-2 Б-10
5	3	ВК, ТК	Микробные земледобрильные биопрепараты и их	Тесты (Т), билеты (Б)	Т-10 Б-2	Т-2 Б-10

			использование в сельском хозяйстве			
6	3	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	3	ВК, ТК	Использование продуктов микробного синтеза для кормления животных	Тесты (Т), билеты (Б)	Т-10 Б-2	Т-2 Б-10
8	3	ВК, ТК	Превращение микроорганизмами растительного сырья (биоконверсия)	Тесты (Т), билеты (Б)	Т-10 Б-2	Т-2 Б-10
9	3	ВК, ТК	Микробиологическая трансформация отходов агропромышленного комплекса	Тесты (Т), билеты (Б)	Т-10 Б-2	Т-2 Б-10
10	3	ПК	Зачет	Тесты (ТЗ), практические 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)	СОДЕРЖАНИЕ АЗОТА В АТМОСФЕРНОМ ВОЗДУХЕ СОСТАВЛЯЕТ:
Тесты (Т)	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)	1. Окислительно-восстановительный потенциал, кислотность, механический состав почвы.
Билеты (Б)	2. Развитие на растениях токсигенных грибов.
для промежуточного контроля (ПК)	ВЕДУЩАЯ РОЛЬ В ПРОЦЕССАХ РАЗЛОЖЕНИЯ БЕАЗОТИСТЫХ ОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ ЛИСТВЕННОГО ОПАДА ПРИНАДЛЕЖИТ
Тесты к зачету (ТЗ)	1) простейшим

	2) червям 3) моллюскам 4) микроорганизмам УСЛОВИЯ РАЗЛОЖЕНИЯ УГЛЕРОДСОДЕРЖАЩИХ ВЕЩЕСТВ ДО H₂O И CO₂ 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)	Методы определения активности почвенных микроорганизмов
Практические навыки (ПН)	
для промежуточного контроля (ПК)	1. Химические средства защиты растений (пестициды) 2. Использование пробиотиков в сельском хозяйстве. 3. Интенсификация аэробной очистки сточных вод
Билеты к зачету (БЗ)	

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

Основная литература

Микробиология: 2019-08-14 / Составители: А. К. Галиуллин [и др.]. — Казань: КГАВМ им. Баумана, 2018. — 120 с. — Текст: электронный// Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/122937	Неограниченный доступ
Карпова, А. Ю. Общая и почвенная микробиология: учебное пособие / А. Ю. Карпова. — Ижевск: Ижевская ГСХА, 2020. — 80 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/158587	Неограниченный доступ

Дополнительная литература

Микробиология продуктов животного происхождения: электронный практикум: учебное пособие. — Кемерово: Кузбасская ГСХА, 2017. — 111 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/143029	Неограниченный доступ
Безопасность сельскохозяйственного сырья и продуктов питания: учебное пособие /	Неограниченный доступ

составители Т. И. Шпак [и др.]. — Персиановский: Донской ГАУ, 2020. — 163 с. — Текст : электронный // Лань : электронно- библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/148532	
Электронно-библиотечная система «Лань»	http://e.lanbook.com
База данных электронных журналов ИВИС	https://dlib.eastview.com/

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 Enterprise	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 Enterprise	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	Превращение 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	Превращение микроорганизмами растительного сырья (биоконверсия)	Микробиологическая трансформация отходов агропромышленного комплекса
1	Промышленная микробиология	+	+	+	+	+	+	+	+	+
2	Государственная итоговая аттестация	+	+	+	+	+	+	+	+	+

4. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины:

Обучение складывается из контактной работы (48 часов), лекции (14 часов), и практические занятия (34 часа), и самостоятельной работы (24 часа). Основное учебное время выделяется на практические занятия.

При изучении учебной дисциплины (модуля) необходимо использовать знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами 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.