

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Павлов Валентин Николаевич
Должность: Ректор
Дата подписания: 07.02.2024 16:29:59
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
И.о. проректора _____ /А.А.Цыглин/
« 22 » _____ 20 22 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Сельскохозяйственная микробиология

Направление подготовки 06.04.01. Биология
Направленность (магистерская программа) – фундаментальная и прикладная микробиология
Форма обучения очная
Срок освоения ООП - 2 года
Курс -1 Семестр II
Контактная работа - 36 часов
лекции - 12 часов Зачет
практические занятия - 24 часа
Самостоятельная (внеаудиторная) работа - 36 часов **Всего - 72 часа (2 з.е.)**

Уфа
2022

При разработке рабочей программы дисциплины Сельскохозяйственная микробиология в основу положены:

- 1) ФГОС ВО 3++ по направлению подготовки 06.04.01 Биология, утвержденный приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации № 934 от 11 августа 2020 г.
- 2) Учебный план направления подготовки 06.04.01 Биология, направленности (профиля) фундаментальная и прикладная микробиология, утвержденный Ученым советом федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Башкирский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации от 24 мая 2022 г., протокол № 5.

Рабочая программа дисциплины Сельскохозяйственная микробиология направления подготовки 06.04.01 Биология, направленности (профилю) фундаментальная и прикладная микробиология, одобрена на заседании кафедры фундаментальной и прикладной микробиологии от « 6 » июня 2022 года, протокол № 10 .

Зав.кафедрой



А.Р.Мавзютов

Рабочая программа дисциплины Сельскохозяйственная микробиология направления подготовки 06.04.01 Биология, направленности (профилю) фундаментальная и прикладная микробиология, одобрена УМС по программам бакалавриата и магистратуры от «21» июня 2022 г., протокол № 1.

Председатель

УМС по программам бакалавриата и магистратуры, д.ф.н., профессор



К.В. Храмова

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): ОПК-1 (ОПК-1.1, 1.2, 1.3), ОПК-2 (ОПК-2.1, 2.2, 2.3), ПК-2 (ПК-2.1, 2.2, 2.3), ПК-3 (ПК-3.1, 3.2, 3.3), ПК-4 (ПК-4.1, 4.3), ПК-5 (ПК-5.1, 5.2, 5.3), ПК-6 (ПК-6.1, 6.2, 6.5, 6.6), ПК-8 (ПК-8.1, 8.3).

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 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 по овладению компетенцией	Оценочные средства
1	2	3	4	5	6
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	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 обсуждения предлагаемых решений собеседование, практическая работа, тестирование	В/01.7 - Отбор проб для проведения микробиологических работ В/02.7 Выполнение первичных посевов отобранных проб на питательные среды В/03.7 Анализ посевов микробиологических проб	поиск необходимой научной информации; способность самоорганизации и самообразованию	собеседование, практическая работа, тестирование
2	ОПК-2. Способен творчески использовать в профессиональной деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов дисциплин (модулей), определяющих направленность программы магистратуры	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	В/01.7 Отбор проб для проведения микробиологических работ В/02.7 Выполнение первичных посевов отобранных проб на питательные среды В/03.7 Анализ посевов микробиологических проб		
	ПК-2. Способен обеспечить санитарно-гигиенические требования при выполнении микробиологических работ	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	А/02.6 Обеспечение санитарно-гигиенических требований при выполнении микробиологических работ		

		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			
	ПК-3. Способен приготовить реактивы и питательные среды для выращивания микроорганизмов для технического обеспечения микробиологических работ	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	А/03.6 Приготовление реактивов и питательных сред для выращивания микроорганизмов		
	ПК-4. Способен выполнить отбор проб для проведения микробиологических работ	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 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	В/01.7 Отбор проб для проведения микробиологических работ		

		микробиологическую лабораторию с соблюдением необходимых условий			
	ПК-5. Способен выполнять первичные посевы отобранных проб на питательные среды при проведении микробиологических работ	<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>	В/02.7 Выполнение первичных посевов отобранных проб на питательные среды		
	ПК-6. Способен выполнять анализ посевов микробиологических проб при проведении микробиологических работ	<p>ПК-6.1. Использует знания по микробиологии, биохимии, гигиене, санитарии, знает микробиологические тесты согласно государственным стандартам</p> <p>ПК-6.2. Использует знания о методике учета роста микроорганизмов на питательных средах, о требованиях по ведению журналов учета микробиологических посевов</p> <p>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</p> <p>ПК-6.6. Обеспечивает своевременное и точное заполнение документации, отражающей режимы работы по этапам микробиологического исследования</p>	В/03.7 Анализ посевов микробиологических проб		
	ПК-8. Способен выполнять микробиологический контроль по этапам производства и выявление микробиологических рисков	<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</p> <p>ПК-8.3. Осуществляет контроль входящего сырья, обеспечивает санитарный контроль каждого этапа производства, оценивает и предотвращает микробиологические риски в процессе производства продукции</p>	С/02.8 Микробиологический контроль по этапам производства и выявление микробиологических рисков		

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	
Контактная работа (всего), в том числе:	36 / 1	36	
Лекции (Л)	12 / 0,33	14	
Практические занятия (ПЗ)	24 / 0,67	24	
Самостоятельная работа обучающегося (СРО), В том числе:	36 / 1	36	
<i>Подготовка к занятиям (ПЗ)</i>	12 / 0,33	12	
<i>Подготовка к текущему контролю (ПТК)</i>	12 / 0,33	12	
<i>Подготовка к промежуточному контролю (ППК)</i>	12 / 0,34	12	
Вид промежуточной аттестации	зачет (З)	3	3
	экзамен (Э)		
ИТОГО: Общая трудоемкость	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	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,	Превращение микроорганизмами соединений азота	Минерализация азота. Нитрификация. Имобилизация азота. Денитрификация. Азотфиксация свободноживущими микроорганизмами. Ассоциативная и

	ПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-8.		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 земледобritельные 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 земледобritельные 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 и отходов ферм. Силосование кормов как метод анаэробной биоконверсии.
9	ОПК-1, ОПК-2, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-6,	Микробиологическая трансформация отходов агропромышленного комплекса	Аэробная и анаэробная микробиологическая очистка сточных вод. Микробиология твердых отходов.

ПК-8.		
-------	--	--

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	1		2	3	6	собеседование, практическая работа, тестирование
2	6	Влияние антропогенных факторов на микробное сообщество почвы	1		2	3	6	собеседование, практическая работа, тестирование
3	6	Превращение микроорганизмами соединений азота	1		2	8	11	собеседование, практическая работа, тестирование
4	6	Взаимодействие микроорганизмов и растений	1		3	2	6	собеседование, практическая работа, тестирование
5	6	Микробные земледобрительные биопрепараты и их использование в сельском хозяйстве	1		3	2	6	собеседование, практическая работа, тестирование
6	6	Применение микроорганизмов и микробных биопрепаратов для борьбы с болезнями и вредителями сельскохозяйственных растений	1		3	6	9	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 (био конверсия)	2		3	4	9	собеседование, практическая работа, тестирование
9	6	Микробиологическая трансформация отходов агропромышленного комплекса	2		3	4	9	собеседование, практическая работа, тестирование
ИТОГО:			12	-	24	36	72	

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	1
2	Влияние антропогенных факторов на микробное сообщество почвы	1
3	Превращение микроорганизмами соединений азота	1
4	Фиксация азота микроорганизмами	1
5	Симбиоз микроорганизмов с растениями	1
6	Эпифитные микроорганизмы и хранение урожая	1
7	Микробные земледобрительные биопрепараты и их использование в сельском хозяйстве	1
8	Применение микроорганизмов для борьбы с болезнями и вредителями сельскохозяйственных растений	1
9	Использование продуктов микробного синтеза для кормления животных	1
10	Превращение микроорганизмами растительного сырья (биоконверсия)	1
11	Микробиологическая трансформация отходов агропромышленного комплекса	2
Итого		12

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	2
2	Влияние антропогенных факторов на микробное сообщество почвы	2
3	Минерализация азота. Нитрификация	1
4	Иммобилизация азота. Денитрификация	1
5	Азотфиксация свободноживущими микроорганизмами	1
6	Ассоциативная и симбиотическая азотфиксация	1
7	Взаимодействие микроорганизмов и растений	3
8	Микробные земледобрительные биопрепараты и их использование в сельском хозяйстве	1
9	Применение микроорганизмов для защиты растений	1
10	Использование микробных биопрепаратов для борьбы с болезнями с насекомыми- вредителями	1
11	Стимуляция роста растений биологически активными веществами	1
12	Использование продуктов микробного синтеза для кормления животных	3
13	Превращение микроорганизмами растительного сырья (биоконверсия)	1
14	Получение биогаза. Силосование кормов как метод анаэробной биоконверсии	1
15	Аэробная и анаэробная микробиологическая очистка сточных вод	1

16	Микробиология твердых отходов	3
Итого		24

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

					задании	
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 микроорганизмами растительного сырья (био конверсия)	Тесты (Т), билеты (Б)	Т-10 Б-2	Т-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)	СОДЕРЖАНИЕ АЗОТА В АТМОСФЕРНОМ ВОЗДУХЕ
----------------------------	--

Тесты (Т)	<p>СОСТАВЛЯЕТ:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 83 %; 2) 78 %; 3) 14 %; 4) 21 %; 5) 16 %. <p>ДЕНИТРИФИЦИРУЮЩИЕ БАКТЕРИИ</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) окисляют соединения азота 2) восстанавливают соединения азота 3) разрушают азотсодержащие органические вещества 4) фиксируют молекулярный азот <p>К СИМБИОТИЧЕСКИМ АЗОТФИКСАТОРАМ ОТНОСЯТСЯ</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) <i>Pavetta</i> 2) <i>Azotobacter</i> 3) <i>Bejerinkia</i>
для текущего контроля (ТК) Билеты (Б)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Окислительно-восстановительный потенциал, кислотность, механический состав почвы. 2. Развитие на растениях токсигенных грибов.
для промежуточного контроля (ПК) Тесты к зачету (ТЗ)	<p>ВЕДУЩАЯ РОЛЬ В ПРОЦЕССАХ РАЗЛОЖЕНИЯ БЕАЗОТИСТЫХ ОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ ЛИСТВЕННОГО ОПАДА ПРИНАДЛЕЖИТ</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) простейшим 2) червям 3) моллюскам 4) микроорганизмам <p>УСЛОВИЯ РАЗЛОЖЕНИЯ УГЛЕРОДСОДЕРЖАЩИХ ВЕЩЕСТВ ДО H₂O И CO₂</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) аэробные 2) анаэробные <p>В АЭРОБНЫХ УСЛОВИЯХ В РАЗЛОЖЕНИИ ЦЕЛЛЮЛОЗЫ ВЕДУЩАЯ РОЛЬ ПРИНАДЛЕЖИТ ГРИБАМ ИЗ РОДА</p> <ol style="list-style-type: none"> 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)	<ol style="list-style-type: none"> 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 http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970415306.html	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. http://biblio-online.ru/bcode/450147	Нетрусов А. И.	М. : Издательство Юрайт 2020	Неограниченный доступ	Неограниченный доступ
4	Микробиология: теория и практика: в 2 ч. http://biblio-online.ru/bcode/451769	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			www.studmedlib.ru	
5	Электронно-библиотечная система «Лань»			http://e.lanbook.com	
6	Электронно-библиотечная система «ЮРАЙТ»			https://www.biblio-online.ru	
7	База данных «Электронная учебная библиотека»			http://library.bashgmu.ru	

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:

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 (36 час.), включающих лекционный курс (12 час.) и практические занятия (24 час.), и самостоятельной работы (36 час.). 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.