

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Шитикова Александра Васильевна

Должность: И.о. директора института агробиотехнологий

Дата подписания: 11.11.2025 13:42:55

Уникальный идентификатор документа:

fcd01ecb1fd76890c51f245ad12c5f716ce638



МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ –

МСХА имени К.А. ТИМИРЯЗЕВА»

(ФГБОУ ВО РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева)

Институт Агробиотехнологии

Кафедра микробиологии и иммунологии

УТВЕРЖДАЮ:

И.о.директора института
агробиотехнологий



Шитикова А.В.

“ 30 ” 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.В.01.05 Сельскохозяйственная микробиология

для подготовки бакалавров

ФГОС ВО

Направление: 19.03.01 Биотехнология

Направленность Агропромышленная биотехнология

Курс 4

Семестр 7,8

Форма обучения очная

Год начала подготовки 2025

Москва, 2025

Разработчики

ст. преп. Д.В. Снегирев
«08» июня 2025 г.

к.б.н., доцент О. В. Селицкая
«08» июня 2025 г.

Рецензент

д.б.н. профессор Л.В. Мосина
«09» июня 2025 г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО, ОПОП, профессионального стандарта и учебного плана по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология, протокол № 7 от 06 июня 2025 г

Программа обсуждена на заседании кафедры микробиологии и иммунологии, протокол № 7 от 16 июня 2025 г.

Заведующий кафедрой
Микробиологии и иммунологии

д.б.н., доцент А. В. Козлов
«16» июня 2025 г.

Согласовано:

Председатель учебно-методической комиссии
института Агробиотехнологии

д.с.-х.н., профессор А.В. Шитикова
«20» июня 2025 г.

И.о. заведующего
выпускающей кафедрой
Биотехнологии

д.с.-х.н., профессор Е.А. Вертикова
«16» июня 2025 г.

Директор ЦНБ

Берберов П.А.
«20» июня 2025 г.

Берберов П.А.

Содержание

1 ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	7
2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ	8
3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.....	9
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	9
4.1 РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЁМКОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ РАБОТ	9
4.2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	13
4.3 СОДЕРЖАНИЕ ЛЕКЦИОННЫХ ЛАБОРАТОРНЫХ ЗАНЯТИЙ И КОНТРОЛЬНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ	18
5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ	23
6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	26
6.1. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ	26
6.2 ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ К ЗАЧЕТУ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	33
6.3 ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ К ЭКЗАМЕНУ ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....	34
6.4. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ40	
6.4.1 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ	40
6.4.2 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ: ЗАЧЕТ	40
6.4.3 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ: ЭКЗАМЕН	40
7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ «СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ МИКРОБИОЛОГИЯ»	42
7.1 ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА.....	42
7.2 ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА	42
7.3 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ, РЕКОМЕНДАЦИИ И ДРУГИЕ МАТЕРИАЛЫ К ЗАНЯТИЯМ.....	43
8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	44
8.1 БАЗЫ ДАННЫХ, ИНФОРМАЦИОННО-СПРАВОЧНЫЕ И ПОИСКОВЫЕ СИСТЕМЫ.....	44
9. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ	45
9.1 МУЗЕЙНЫЕ ШТАММЫ МИКРООРГАНИЗМОВ.....	48
10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ СТУДЕНТАМ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ.....	48
10.1. ВИДЫ И ФОРМЫ ОТРАБОТКИ ПРОПУЩЕННЫХ ЗАНЯТИЙ	52
11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....	53
12 ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ	53

Аннотация рабочей программы дисциплины

Б1.В.01.05 «Сельскохозяйственная микробиология» для подготовки бакалавра по направлению 19.03.01 Биотехнология, направленность Сельскохозяйственная микробиология

Цель освоения дисциплины:

В соответствии с компетенциями (индикаторы компетенций: (ПКос-1.1; ПКос-1.3; ПКос-1.4; ПКос-3.1; ПКос-3.2; ПКос-3.3) целью освоения дисциплины Б1.В.01.05 «Сельскохозяйственная микробиология» является формирование у студента комплекса профессиональных компетенций, обеспечивающих, освоение студентами теоретических и практических знаний, приобретение умений и навыков в области сельскохозяйственной микробиологии, познания закономерностей в распределении почвенных микроорганизмов в разных типах почв и методов определения их состава, численности, определения их биологической активности, влияния экологических факторов и технологических приемов на микробиологические процессы в почве, биологическую трансформацию органического вещества почвы. Ознакомление с методами определения почвенной микрофлоры, основами производства земледобрильных препаратов, препаратов для защиты растений от болезней и вредителей и для стимуляции роста растений. Ознакомиться с основными аспектами микробиологических процессов хранения и переработки растениеводческой продукции и сырья, освоение биотрансформации вторичных сырьевых ресурсов и отходов растениеводства, формирование у студентов научного мировоззрения о роли микроорганизмов в различных процессах переработки и хранения растениеводческой продукции и возможность в дальнейшем решения практических задач в соответствии с формулируемыми компетенциями с применением современных информационно-коммуникационных технологий в области сельскохозяйственной микробиологии, биотехнологии, микробиологии и реализации собственных знаний в инновационных сферах биологических наук.

Для достижения поставленной цели дисциплина решает следующие задачи:

- ✓ изучить систематику микроорганизмов, участвующих в процессах круговорота веществ в природе и применяемых в сельскохозяйственном производстве.;
- ✓ изучить почвенные микроорганизмы и освоить методы определения их состава и активности.;
- ✓ сформировать понятия о роли микроорганизмов в почвообразовательном процессе и воспроизводстве плодородия почв, микробиологических процессах при получении органических удобрений; о влиянии агротехниче-

ских приемов на почвенные микроорганизмы; о возможности использования микроорганизмов в технологиях сельскохозяйственного производства.

Место дисциплины в учебном плане: Дисциплина «Сельскохозяйственная микробиология» включена в профессиональный модуль по направленности (профилю) Сельскохозяйственная микробиология вариативной части перечня дисциплин. Реализация в дисциплине «Сельскохозяйственная микробиология» требований ФГОС ВО и учебного плана по направлению 19.03.01 Биотехнология, направленность (профиль): Биотехнология микроорганизмов

Требования к результатам освоения дисциплины: в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции (индикаторы): (ПКос-1.1; ПКос-1.3; ПКос-1.4; ПКос-3.1; ПКос-3.2; ПКос-3.3)

Краткое содержание дисциплины:

Объем дисциплины Б1.В.01.05 «Сельскохозяйственная микробиология» составляет 5 зачетных единицы, всего 180 часов, из которых 110,65 составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (40 часов занятия лекционного типа, 68 часов лабораторные занятия), 44,75 часов составляет самостоятельная работа обучающегося (в т.ч. включая 24,6 часов подготовки к экзамену). Дисциплина Б1.В.01.05 «Сельскохозяйственная микробиология» читается студентам старших курсов института Агробиотехнологии РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева. Это оправданно, так как студенты уже имеют необходимую для освоения нового материала теоретическую базу. Структура содержания учебной дисциплины включает такие дидактические единицы, как разделы и темы:

Раздел 1. Влияние агроприемов на почвенные микроорганизмы.
Тема 1. Структуры и функции микробных сообществ почвы.
Тема 2. Экологические особенности развития микробных сообществ почвы
Тема 3. Влияние агроприемов на почвенные микроорганизмы
Раздел 2. Микробиологические производства продуктов и биопрепаратов сельскохозяйственного назначения
Тема 4. Микробные земледобриательные препараты и их эффективность
Тема 5. Микробиологические средства защиты растений от болезней и вредителей.
Раздел 3 Микробиология продукции растениеводства
Тема 6. Эпифитные микроорганизмы, их характеристика и значение для растений.
Тема 7. Микробиологические основы переработки плодов и овощей. Микробиология вина
Тема 8. Микробиология зерна

Раздел 4. Микробиология продукции животноводства
Тема 9. Микробиология молока
Тема 10. Микробиология мяса
Раздел 5. Микробная биотехнология возобновляемого сырья (биоконверсия).
Тема 11. Биологические технологии утилизации отходов АПК

Общая трудоемкость дисциплины: составляет 180 ч. (5 зач. ед.)

Промежуточный контроль: зачет и экзамен в 7 и 8 семестре

1 Цели освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины:

В соответствии с компетенциями (индикаторы компетенций: (ПКос-1.1; ПКос-1.3; ПКос-1.4; ПКос-3.1; ПКос-3.2; ПКос-3.3) целью освоения дисциплины Б1.В.01.05 «Сельскохозяйственная микробиология» является формирование у студента комплекса профессиональных компетенций, обеспечивающих, освоение студентами теоретических и практических знаний, приобретение умений и навыков в области сельскохозяйственной микробиологии, познания закономерностей в распределении почвенных микроорганизмов в разных типах почв и методов определения их состава, численности, определения их биологической активности, влияния экологических факторов и технологических приемов на микробиологические процессы в почве, биологическую трансформацию органического вещества почвы. Ознакомление с методами определения почвенной микрофлоры, основами производства земледобрильных препаратов, препаратов для защиты растений от болезней и вредителей и для стимуляции роста растений. Ознакомиться с основными аспектами микробиологических процессов хранения и переработки растениеводческой продукции и сырья, освоение биотрансформации вторичных сырьевых ресурсов и отходов растениеводства, формирование у студентов научного мировоззрения о роли микроорганизмов в различных процессах переработки и хранения растениеводческой продукции и возможность в дальнейшем решения практических задач в соответствии с формулируемыми компетенциями с применением современных информационно-коммуникационных технологий в области сельскохозяйственной микробиологии, биотехнологии, микробиологии и реализации собственных знаний в инновационных сферах биологических наук.

Для достижения поставленной цели дисциплина решает следующие задачи:

- ✓ изучить систематику микроорганизмов, участвующих в процессах круговорота веществ в природе и применяемых в сельскохозяйственном производстве.;
- ✓ изучить почвенные микроорганизмы и освоить методы определения их состава и активности.;
- ✓ сформировать понятия о роли микроорганизмов в почвообразовательном процессе и воспроизводстве плодородия почв, микробиологических процессах при получении органических удобрений; о влиянии агротехнических приемов на почвенные микроорганизмы; о возможности использования микроорганизмов в технологиях сельскохозяйственного производства.

✓

2 Место дисциплины в учебном процессе

Дисциплина «Сельскохозяйственная микробиология» включена в профессиональный модуль по направленности (профилю) «Сельскохозяйственная микробиология» вариативной части перечня дисциплин. Реализация в дисциплине «Сельскохозяйственная микробиология» требований ФГОС ВО и учебного плана по направлению 19.03.01 Биотехнология, направленность (профиль): Биотехнология микроорганизмов

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Сельскохозяйственная микробиология» являются: «Микробиология и иммунология», «Физиология растений», «Биоразнообразие микроорганизмов», «Метаболизм микроорганизмов», «Основы производства продукции животноводства», «Методы микробиологических исследований»

Особенностью дисциплины является то, что в учебном курсе помимо лекций предусмотрены лабораторные занятия, которые позволяют на конкретных примерах продемонстрировать студентам значимость интеграции биологических дисциплин, эффективность и перспективность данного подхода. В ходе изучения дисциплины «Сельскохозяйственная микробиология» студентам постоянно приходится возвращаться к пройденному ранее материалу. Накопленные студентами знания рассматриваются под новым углом зрения, что позволяет, с одной стороны, закреплять пройденное, а с другой – способствует формированию научного творчества, так как свидетельствует о том, что в науке нет неизменных догм и застывших форм.

Дисциплина Б1.В.01.05 «Сельскохозяйственная микробиология» реализуется на русском языке с применением ЭО и ДОТ.

В обучении с применением ЭО и ДОТ используются следующие организационные формы учебной деятельности:

- лекция;
- консультация;
- лабораторная работа;
- самостоятельная внеаудиторная работа

Сопровождение предметных дистанционных курсов может осуществляться в следующих режимах:

- тестирование on-line;
- консультации on-line;
- предоставление методических материалов;
- сопровождение off-line (проверка тестов, контрольных работ, различные виды текущего контроля и промежуточной аттестации).

В ходе изучения дисциплины Б1.В.01.05 «Сельскохозяйственная микробиология» студентам постоянно приходится возвращаться к пройденному ранее материалу. Накопленные студентами знания рассматриваются под новым углом

зрения, что позволяет, с одной стороны, закреплять пройденное, а с другой – способствует формированию научного творчества, так как свидетельствует о том, что в науке нет неизменных догм и застывших форм. Почти все занятия проводятся в интерактивной форме (работа в малых группах, групповое обсуждение).

Рабочая программа дисциплины Б1.В.01.05 «Сельскохозяйственная микробиология» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

Текущая аттестация студентов – оценка знаний и умений проводится постоянно на лабораторных и практических занятиях с помощью опросов, тестовых заданий, оценки самостоятельной работы студентов и сроков сдачи выполненных работ

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся профессиональных компетенций (индикаторы компетенций: ПКос-1.1; ПКос-1.3; ПКос-1.4; ПКос-3.1; ПКос-3.2; ПКос-3.3)

4. Структура и содержание дисциплины

4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 5 зач.ед. (180 часов), их распределение по видам работ представлено в таблице 2.

Таблица 1

Требования к результатам освоения учебной дисциплины

№ п/п	Индекс компе- тенции	Содержание компетенции (или её части)	Индикаторы компетен- ций	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
				знать	уметь	владеть
1.	ПКос-1	Способен участвовать в проведении исследований в области агробиотехнологии и экологической биотехнологии, использовать цифровые средства и технологии	ПКос-1.1	Теоретические основы микробиологии и вирусологии, ботаники, зоологии и использует их для изучения жизни и свойств живых объектов, их идентификации и культивирования	Применять методы наблюдения и классификации биологических объектов в природных и лабораторных условиях; использовать полученные знания для анализа взаимодействий организмов различных видов друг с другом и со средой обитания	Навыками осуществления мониторинга биоресурсов и мероприятий по их охране; использования биологических объектов для анализа качества среды их обитания
			Знает теоретические основы микробиологии, вирусологии, микологии, альгологии, клеточной и генетической инженерии, современные методы исследования, в том числе цифровые средства и технологии			
			ПКос-1.3	Морфологию и физиологию микроорганизмов получение и классификацию культур, их практическое применение в биологической промышленности и лабораторной практике.	Готовить и окрашивать микробиологические препараты простыми и сложными методами проводить микроскопию препаратов с помощью светового микроскопа мыть и готовить лабораторную посуду, снимать и анализировать показатели с автоматиче-	Методиками определения концентрации микробных клеток с помощью стандартов мутности; методикой проведения качественного и количественного анализа микробиологического загрязнения оос.
			Владеет методами фундаментальных и прикладных исследований в области агробиотехнологии			

					ских датчиков	
			ПКос-1.4			
			Владеет методами выделения, идентификации, хранения и размножения микроорганизмов, методами молекулярно-биологического скрининга культур микроорганизмов и направленной селекции по хозяйственно ценным признакам	Методы выделения, идентификации, хранения и размножения микроорганизмов, методы молекулярно-биологического скрининга культур микроорганизмов и направленной селекции по хозяйственно ценным признакам	Использовать на практике методы выделения, идентификации, хранения и размножения микроорганизмов, методы молекулярно-биологического скрининга культур микроорганизмов и направленной селекции по хозяйственно ценным признакам	Методами выделения, идентификации, хранения и размножения микроорганизмов, методами молекулярно-биологического скрининга культур микроорганизмов и направленной селекции по хозяйственно ценным признакам
2.	ПКос-3	Способен применять современные знания об основах биотехнологических и микробиологических производств и осуществляет контроль качества на всех этапах технологического процесса	ПКос-3.1			
			Способен проводить подготовительные работы для осуществления биотехнологического процесса	Основы микробиологического производства продуктов и биопрепаратов сельскохозяйственного назначения;	Работать с культурами, используемыми при получении биопрепаратов;	Навыками определения жизнеспособных клеток клубеньковых бактерий в сухом нитрагине, числа клеток азотобактера в азотобактерине и титра биологических препаратов
			ПКос-3.2	Основы микробиологического производства продуктов и биопрепаратов сельскохозяйственного назначения;	Работать с культурами, используемыми при получении биопрепаратов;	Навыками определения жизнеспособных клеток клубеньковых бактерий в сухом нитрагине, числа клеток азотобактера в

						азотобактерине и титра биологических препаратов
			ПКос-3.3			
			Владеет методами контроля качества сырья для биотехнологического производства, полуфабрикатов и готовой продукции в соответствии с регламентом			
			Проводит санитарно-микробиологический анализ объектов окружающей среды и пищевой продукции по стандартным методикам, анализирует и оценивает ее качество и безопасность	Требования к качеству выполнения, методы контроля и оценки качества, факторы, влияющие на качество технологических операций	Выполнять, контроль и оценку качества сельскохозяйственной продукции и определять факторы, влияющие на качество технологических операций	Методами контроля и оценки качества сельскохозяйственной продукции

Таблица 2

Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоёмкость		
	час. /всего	в т.ч. по семестрам	
		7	8
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	180	72	108
1. Контактная работа:	110,65	64,25	46,4
аудиторная работа	110,65	64,25	46,4
<i>лекции (Л)</i>	40	26	14
<i>лабораторные работы (ЛР)</i>	68	38	30
<i>контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>	0,65	0,25	0,4
2. Самостоятельная работа (СРС)	44,75	7,75	37
<i>самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным занятиям, вопросы к контрольным работам, и коллоквиуму и т.д.)</i>	20,15	7,75	12,4
<i>Подготовка к экзамену (контроль)</i>	24,6		24,6
Вид промежуточного контроля:		зачет	экзамен

* в том числе практическая подготовка. (см учебный план)

4.2 Содержание дисциплины

Таблица 3

Тематический план учебной дисциплины

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнённо)	час. /все го	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа СР
		Л	ЛР	ПКР	
Раздел 1. Влияние агроприемов на почвенные микроорганизмы.	24	14	20		3,75
Тема 1. Структуры и функции микробных сообществ почвы.	7	6	6		1,75
Тема 2. Экологические особенности развития микробных сообществ почвы	11	4	6		1
Тема 3. Влияние агроприемов на почвенные микроорганизмы	6	4	8		1
Раздел 2. Микробиологические производства продуктов и биопрепаратов сельскохозяйственного назначения	20	12	18		4

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнённо)	час. /все го	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа СР
		Л	ЛР	ПКР	
Тема 4. Микробные земледобриельные препараты и их эффективносль	10	6	10		2
Тема 5. Микробиологические средства защиты растений от болезней и вредителей.	10	6	8		2
Всего за 7 семестр	72	26	38	0,25	7,75
Раздел 3 Микробиология продукции растениеводства	33	6	12		15
Тема 6. Эпифитные микроорганизмы, их характеристика и значение для растений.	11	2	4		5
Тема 7. Микробиологические основы переработки плодов и овощей. Микробиология вина	13	4	4		5
Тема 8. Микробиология зерна	9		4		5
Раздел 4. Микробиология продукции животноводства	21		10		11
Тема 9. Микробиология молока	9		4		5
Тема 10. Микробиология мяса	12		6		6
Раздел 5. Микробная биотехнология возобновляемого сырья (биоконверсия).	27	8	8		11
Тема 11. Биологические технологии утилизации отходов АПК	27	8	8		11
<i>консультации перед экзаменом</i>	2			2	
<i>контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>	0,4			0,4	
<i>подготовка к экзамену (контроль)</i>	24,6				24,6
Всего за 8 семестр	108	14	30	2,4	61,6
Итого по дисциплине	180	40	68	2,65	69,35

* в том числе практическая подготовка. (см учебный план)

Раздел 1. Влияние агроприемов на почвенные микроорганизмы

Тема 1. Структуры и функции микробных сообществ почвы.

Организация бактериальных сообществ почв. История развития представлений о структуре и разнообразии бактериальных сообществ почв. Новые подходы к экологической оценке микробных ресурсов почв (“новые возможно-

сти старого метода”), Бактерии в почвенных мезо- и микролокусах, Структура бактериальных комплексов почв, Структура бактериальных комплексов почв аридных ландшафтов. Структура бактериальных комплексов почв гумидных ландшафтов. Анализ динамики структуры бактериальных сообществ и бактериального разнообразия почв методом сукцессионного анализа. Проблема оценки бактериального разнообразия почв. Анализ результатов определения бактериального разнообразия почв молекулярно-биологическими методами. О перспективах оценки бактериального разнообразия почв и возможностях интеграции разных методов. Итоги анализа состава бактериального населения почв: новый взгляд на старую проблему – “почвенные” и “не-почвенные” бактерии.

Тема 2. Экологические особенности развития микробных сообществ почвы.

Экологические функции бактерий как компонентов почвенного микробного сообщества. Принципы функционирования микробных сообществ. Роль бактерий в биосферных функциях почв. Температура почвы. Влажность почвы.

Воздушный режим почвы, Окислительно-восстановительный потенциал почвы. Кислотность почвы. Механический состав почвы

Биотические факторы

Тема 3. Влияние агроприемов на почвенные микроорганизмы

Влияние обработки почв, внесения органических и минеральных удобрений на деятельность микроорганизмов, на процессы гумусообразования и поддержания его баланса. Влияние приемов мелиорации на микробиологическую активность почв. Роль микроорганизмов в получении и использовании навоза, компостов, соломы.

Раздел 2. Микробиологические производства продуктов и биопрепаратов сельскохозяйственного назначения

Тема 4. Микробные земледобрильные препараты и их эффективность

Биопрепараты для бобовых культур. Их свойства и влияние на рост и развитие растений. Препараты на основе свободноживущих азотфиксаторов. Препараты для не бобовых культур на основе ассоциативных азотфиксаторов.

Тема 5. Микробиологические средства защиты растений от болезней и вредителей.

Микробиологические препараты защиты растений от болезней. Препараты на основе энтомопатогенных бактерий, грибов, вирусов для защиты растений от насекомых.

Раздел 3 Микробиология продукции растениеводства

Тема 6 Эпифитные микроорганизмы, их характеристика и значение для растений.

Микробно-растительные взаимодействия-основа жизни на планете. Растения - первичные продуценты, микроорганизмы – редуценты (минерализаторы)

ры). Многообразие микробно-растительных взаимодействий (мутуалистические, паразитические и др.). Защита растений от фитопатогенных грибов, бактерий, вирусов, простейших, т.е. микроорганизмов. Среда обитания растений: воздушная, почва и водная.

Разнообразие микробно-растительных комплексов. Грибо-растительные взаимодействия, бактериально-растительные, взаимодействия с вирусами. Химические и физические микробно-растительные взаимодействия. Биологические взаимодействия.

Роль микроорганизмов в жизнедеятельности растений. Средообразующая, питание растений, выделение диоксида углерода для фотосинтеза, синтез стимуляторов роста и токсических веществ. Улучшители азотного (азотфиксаторы) и фосфорного (микориза) питания. Защита от фитопатогенов.

Роль растений в жизни микроорганизмов. Источник питания для гетеротрофов и паратрофов (фитопатогенов). Участие растений в распространении микроорганизмов в процессе роста. Обсемененность семян растений. Многообразие видового состава микроорганизмов, обнаруживаемых на семенах. Микроорганизмы ризосферы, ризосферный эффект. Микроорганизмы филлосферы и филлопланы. Численность микроорганизмов на растениях сопоставима с почвой. Влияние внешних факторов, особенности эпифитных микроорганизмов. Защитные механизмы растений от патогенов. Микроорганизмы- «оппортунисты». Микроорганизмы – биоконтролирующие агенты (напр. род *Pseudomonas*)

Тема 7. Микробиология продуктов растительного происхождения. Микробиология вина

Факторы, препятствующие проникновению микроорганизмов в растения при их хранении. Условия хранения плодов и овощей. Болезни плодов и овощей, вызываемые микроорганизмами. Научные принципы хранения и консервирования сельскохозяйственных продуктов растениеводства. Классификация Никитинского. Микробиология квашеных и соленых плодов и овощей. Маринование и спиртование плодов и овощей. Радуризация плодов и овощей. Химические консерванты плодов и овощей. Консервирование на основе молочнокислого брожения. Микробиологические процессы при переработке плодов и овощей. Термическое консервирование плодов и овощей. Микроорганизмы охлажденных и замороженных плодов и овощей. Микроорганизмы сушеных плодов и овощей. Микробиологические основы виноделия. Микробиология специй и пряностей.

Микрофлора винограда, плодов, сусле и вина. Бактерии, содержащиеся в сусле и вине. Дрожжи. Распространение и круговорот дрожжей в природе. Классификация дрожжей. Питание дрожжей. Потребность дрожжей в витаминах и ростовых веществах. Дыхание дрожжей. Стадии развития дрожжей. Винные дрожжи. Чистые культуры дрожжей. Роль чистых культур дрожжей в ви-

ноделии. Приготовление дрожжевой разводки. Условия, обеспечивающие применение чистых культур дрожжей. Роль популяций в виноделии. Методы ингибирования микроорганизмов. Процессы, связанные с развитием микроорганизмов в вине. Биологическое кислотопонижение вин. Помутнения вин. Дрожжевые помутнения. Бактериальные помутнения. Болезни вин. Цвель. Уксусное скисание. Молочнокислое брожение. Маннитное брожение. Ожирение прогоркание. Разложение винной кислоты и глицерина. Микроорганизмы в производстве некоторых специальных вин. Микробиология шампанских вин. Требования, предъявляемые к дрожжам для шампанского производства. Микробиология хересных вин. Хересные дрожжи. Факторы, влияющие на рост хересных дрожжей. Биохимия вина. Биохимические процессы при переработке винограда и ферментации мезги. Биохимические процессы, протекающие в сусле и мезге до брожения. Ферментативная обработка мезги. Окислительно-восстановительные процессы при ферментации сусла и способы их регулирования. Биохимия брожения. Особенности биохимических процессов технологии некоторых специальных вин

Тема 8. Микробиология зерна

Сапротрофные микроорганизмы зерна (эпифиты) и их характеристика, типичные представители. Влияние внешних факторов на рост и развитие микроорганизмов зерна. Влияние способов уборки зерна, особенностей строения семян, степени зрелости на обсемененность зерна различных видов зерновых и зернобобовых культур. Плесневые грибы, выявляемые на различных сельскохозяйственных культурах. «Полевые плесени и «плесени хранения». Качественный состав данных групп микромицетов. Влияние влажности и температуры на развитие «плесеней хранения». Понятие дефектного зерна. Микроорганизмы, выявляемые на дефектном зерне (морозобойном, проросшем, перегретом, замороженном, травмированном). Изменение качественного состава сапротрофной микрофлоры зерна при хранении. Влияние влажности и температуры на жизнедеятельность микроорганизмов зерна. Влияние микроорганизмов зерна на семенные, продовольственные и кормовые свойства зерна. Самосогревание зерна.

Раздел 4. Микробиология продукции животноводства

Тема 9. Микробиология молока

Источники микрофлоры молока. Фазы развития микрофлоры при его хранении. Пороки молока микробного происхождения. Микрофлоры молочно-кислых продуктов (простокваша, йогурт, бифидок, снежок, ряженка и др.). Микрофлора продуктов смешанного брожения (кефир, кумыс, айран, чал). Роль микроорганизмов в приготовлении масла, сыров.

Тема 10. Микробиология мяса

Контаминация мяса животных и птицы микроорганизмами (прижизненная, послеубойная). Изменение микрофлоры мяса при холодильном хранении. Изменение микрофлоры мяса при посоле и в условиях сушки. Виды порчи мяса при его хранении. Микробиология колбасных изделий Контаминация мясного фарша микроорганизмами. Изменение микрофлоры фарша при получении вареных, полукопченых и копченых колбасных изделий. Виды порчи колбасных изделий микроорганизмами. Микробиология консервных изделий Источники микрофлоры консервируемых продуктов. Влияние остаточной микрофлоры на качество консервов. Виды порчи консервов. Контаминация яиц микроорганизмами. Развитие микроорганизмов в яйце при его хранении. Микрофлора яйцо-продуктов. Микрофлора козевенного сыра. Микрофлора парной шкуры. Микробиология соленой, пресно – соленой и сухой шкуры. Пороки шкур. Микрофлора кишечных продуктов. Пороки кишечного сыра.

Раздел 5. Микробная биотехнология возобновляемого сыра (био-конверсия).

Тема 11. Биологические технологии утилизации отходов АПК

Биоконверсия растительного сыра и отходов с/х производства. Биотрансформация вторичных ресурсов перерабатывающих производств, отходов растениеводства и животноводства. Растительное сырье и отходы его промышленной переработки. Отходы животноводства. Другие виды сыра. Предварительная обработка сыра. Способы гидролиза растительного сыра. Биотрансформация вторичных сырьевых ресурсов консервного, винодельческого, сахарного, зерноперерабатывающего, спиртового и других видов перерабатывающих производств. Культивирование микроорганизмов на зерно-картофельной и мелассной барде. Биотрансформация негидролизированных растительных отходов. Биотрансформация отходов животноводческих комплексов. Характеристика отходов и побочных продуктов промышленности и сельского хозяйства. Переработка отходов биологическими методами.

4.3 Содержание лекционных лабораторных занятий и контрольных мероприятий

Таблица 4

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/ практических занятий с указанием контрольных мероприятий	Формируемые компетенции (ин- дикаторы)	Вид контрольного мероприятия	Количество часов из них практиче- ская подготовка*
1	Раздел 1. Влияние агроприемов на почвенные микроорганизмы.				

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/ практических занятий с указанием контрольных мероприятий	Формируемые компетенции (ин- дикаторы)	Вид контрольного мероприятия	Количество часов из них практиче- ская подготовка*
	Тема 1. Структу- ры и функции микробных со- обществ почвы.	Лекция 1-3. Структуры и функции микробных сооб- ществ почвы.	ПКос-1.1; ПКос-1.3; ПКос-1.4; ПКос-3.1; ПКос-3.2; ПКос-3.3	Проверка конспекта лекций	6
		ЛР № 1-3. Разложение мик- роорганизмами свежих орга- нических остатков с образо- ванием гумуса	ПКос-1.1; ПКос-1.3; ПКос-1.4; ПКос-3.1; ПКос-3.2; ПКос-3.3	Устный опрос, кон- троль выпол- нения задания в рабочей тетради	6
	Тема 2. Экологи- ческие особен- ности развития микробных со- обществ почвы	Лекция 4-5. Экологические особенности развития мик- робных сообществ почвы	ПКос-1.1; ПКос-1.3; ПКос-1.4; ПКос-3.1; ПКос-3.2; ПКос-3.3	Проверка конспекта лекций	4
		ЛР № 4-5. Изучение влияния различных факторов на ки- нетику роста дрожжей	ПКос-1.1; ПКос-1.3; ПКос-1.4; ПКос-3.1; ПКос-3.2; ПКос-3.3	Устный опрос, кон- троль выпол- нения задания в рабочей тетради	4
		ЛР № 6. Обработка результа- тов эксперимента по изуче- ние влияния различных фак- торов на кинетику роста дрожжей	ПКос-1.1; ПКос-1.3; ПКос-1.4; ПКос-3.1; ПКос-3.2; ПКос-3.3	Устный опрос, кон- троль выпол- нения задания в рабочей тетради	2
	Тема 3. Влияние агроприемов на почвенные мик- роорганизмы	Лекция 6-7. Влияние агро- приемов на почвенные мик- роорганизмы	ПКос-1.1; ПКос-1.3; ПКос-1.4; ПКос-3.1; ПКос-3.2; ПКос-3.3	Проверка конспекта лекций	4

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/ практических занятий с указанием контрольных мероприятий	Формируемые компетенции (ин- дикаторы)	Вид контрольного мероприятия	Количество часов из них практиче- ская подготовка*
		ЛР № 7-9. Определение общей биологической активности почвы по методу Мишустина, Вострова и Петровой (по интенсивности разложения полотна).	ПКос-1.1; ПКос-1.3; ПКос-1.4; ПКос-3.1; ПКос-3.2; ПКос-3.3	Устный опрос, контроль выполнения задания в рабочей тетради	6
		ЛР № 10. Коллоквиум по разделу 1. Влияние агроприемов на почвенные микроорганизмы	ПКос-1.1; ПКос-1.3; ПКос-1.4; ПКос-3.1; ПКос-3.2; ПКос-3.3	Опрос по теме коллоквиума	2
2.	Раздел 2. Микробиологические производства продуктов и биопрепаратов сельскохозяйственного назначения				
	Тема 4. Микробные земледобри- тельные препара- ты и их эффек- тивность	Лекция 8-10. Микробные земледобри- тельные препара- ты и их эффективность	ПКос-1.1; ПКос-1.3; ПКос-1.4; ПКос-3.1; ПКос-3.2; ПКос-3.3	Проверка конспекта лекций	6
		ЛР № 11-15. Получение азотфиксирующих бактери- альных препаратов и препара- тов микроорганизмов про- тив вредителей сельскохо- зяйственных культур расте- ний	ПКос-1.1; ПКос-1.3; ПКос-1.4; ПКос-3.1; ПКос-3.2; ПКос-3.3	Устный опрос, кон- троль выпол- нения задания в рабочей тетради	10
	Тема 5. Микро- биологические средства защиты растений от бо- лезней и вредите- лей.	Лекция 11-13. Микробиоло- гические средства защиты растений от болезней и вре- дителей.	ПКос-1.1; ПКос-1.3; ПКос-1.4; ПКос-3.1; ПКос-3.2; ПКос-3.3	Проверка конспекта лекций	6
		ЛР № 16-18. Биопрепараты для защиты растений: оценка качества. Микробиологиче- ский посев	ПКос-1.1; ПКос-1.3; ПКос-1.4; ПКос-3.1; ПКос-3.2; ПКос-3.3	Устный опрос, кон- троль выпол- нения задания в рабочей тетради	6

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/ практических занятий с указанием контрольных мероприятий	Формируемые компетенции (ин- дикаторы)	Вид контрольного мероприятия	Количество часов из них практиче- ская подготовка*
		ЛР № 19. Результаты посева Биопрепаратов для защиты растений: оценка качества.	ПКос-1.1; ПКос-1.3; ПКос-1.4; ПКос-3.1; ПКос-3.2; ПКос-3.3	Устный опрос, кон- троль выпол- нения задания в рабочей тетради	2
Раздел 3 Микробиология продукции растениеводства					
	Тема 6. Эпифит- ные микроорга- низмы, их харак- теристика и зна- чение для расте- ний.	Лекция 14. Эпифитные мик- роорганизмы, их характери- стика и значение для расте- ний.	ПКос-1.1; ПКос-1.3; ПКос-1.4; ПКос-3.1; ПКос-3.2; ПКос-3.3	Проверка конспекта лекций	2
		ЛР № 20. Исследование ка- чественного состава эпифит- ных и эндофитных микроор- ганизмов сельскохозяй- ственных культур	ПКос-1.1; ПКос-1.3; ПКос-1.4; ПКос-3.1; ПКос-3.2; ПКос-3.3	Устный опрос, кон- троль выпол- нения задания в рабочей тетради	2
		ЛР № 21. Результаты иссле- дование качественного со- става эпифитных и эндофит- ных микроорганизмов сель- скохозяйственных культур	ПКос-1.1; ПКос-1.3; ПКос-1.4; ПКос-3.1; ПКос-3.2; ПКос-3.3	Устный опрос, кон- троль выпол- нения задания в рабочей тетради	2
	Тема 7. Микро- биологические основы перера- ботки плодов и овощей. Микро- биология вина	Лекция 15-16. Микробиоло- гические основы переработ- ки плодов и овощей. Микро- биология вина	ПКос-1.1; ПКос-1.3; ПКос-1.4; ПКос-3.1; ПКос-3.2; ПКос-3.3	Проверка конспекта лекций	4
		ЛР № 22-23. Микробиологи- ческий анализ продуктов брожения	ПКос-1.1; ПКос-1.3; ПКос-1.4; ПКос-3.1; ПКос-3.2; ПКос-3.3	Устный опрос, кон- троль выпол- нения задания в рабочей тетради	4
	Тема 8. Микро- биология зерна	ЛР № 24. Овладение метода- ми количественного и каче-	ПКос-1.1; ПКос-1.3;	Устный опрос, кон-	2

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/ практических занятий с указанием контрольных мероприятий	Формируемые компетенции (ин- дикаторы)	Вид контрольного мероприятия	Количество часов из них практиче- ская подготовка*
		ственного учета микробиологического анализа зерна. (Постановка опыта)	ПКос-1.4; ПКос-3.1; ПКос-3.2; ПКос-3.3	троль выполнения задания в рабочей тетради	
		ЛР № 25. Овладение методами количественного и качественного учета микробиологического анализа зерна. (Результаты опыта)	ПКос-1.1; ПКос-1.3; ПКос-1.4; ПКос-3.1; ПКос-3.2; ПКос-3.3	Устный опрос, контроль выполнения задания в рабочей тетради	2
Раздел 4. Микробиология продукции животноводства					
3	Тема 9. Микробиология молока	ЛР № 26. Биологические свойства микроорганизмов, используемых при производстве молочных продуктов	ПКос-1.1; ПКос-1.3; ПКос-1.4; ПКос-3.1; ПКос-3.2; ПКос-3.3	Устный опрос, контроль выполнения задания в рабочей тетради	2
		ЛР № 27. Микроорганизмы – возбудители порчи молока и молочных продуктов	ПКос-1.1; ПКос-1.3; ПКос-1.4; ПКос-3.1; ПКос-3.2; ПКос-3.3	Устный опрос, контроль выполнения задания в рабочей тетради	2
	Тема 10. Микробиология мяса	ЛР № 28. Методы отбора образцов и органолептические методы определения свежести мяса (ГОСТ 7269-79)	ПКос-1.1; ПКос-1.3; ПКос-1.4; ПКос-3.1; ПКос-3.2; ПКос-3.3	Устный опрос, контроль выполнения задания в рабочей тетради	2
		ЛР № 29-30. Микробиологическое исследование мяса	ПКос-1.1; ПКос-1.3; ПКос-1.4; ПКос-3.1; ПКос-3.2; ПКос-3.3	Устный опрос, контроль выполнения задания в рабочей тетради	4
	Раздел 5. Микробная биотехнология возобновляемого сырья (биоконверсия).				

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/ практических занятий с указанием контрольных мероприятий	Формируемые компетенции (ин- дикаторы)	Вид контрольного мероприятия	Количество часов из них практиче- ская подготовка*
	Тема 11. Биологические технологии утилизации отходов АПК	Лекция 17-20. Биологические технологии утилизации отходов АПК	ПКос-1.1; ПКос-1.3; ПКос-1.4; ПКос-3.1; ПКос-3.2; ПКос-3.3	Проверка конспекта лекций -	8
		ЛР № 31. Изучение действия пестицидов на численность микроорганизмов в почве. Микробиологический посев почвы, загрязненной пестицидом.	ПКос-1.1; ПКос-1.3; ПКос-1.4; ПКос-3.1; ПКос-3.2; ПКос-3.3	Устный опрос, контроль выполнения задания в рабочей тетради	2
		ЛР № 32. Результаты изучения действия пестицидов на численность микроорганизмов в почве.	ПКос-1.1; ПКос-1.3; ПКос-1.4; ПКос-3.1; ПКос-3.2; ПКос-3.3	Устный опрос, контроль выполнения задания в рабочей тетради	2
		ЛР № 33-34. Определение чувствительности микроорганизмов к пестицидам	ПКос-1.1; ПКос-1.3; ПКос-1.4; ПКос-3.1; ПКос-3.2; ПКос-3.3	Устный опрос, контроль выполнения задания в рабочей тетради	4

* в том числе практическая подготовка. (см учебный план)

5. Образовательные технологии

Таблица 6

Применение активных и интерактивных образовательных технологий

№ п/п	Тема и форма занятия		Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий
1.	Тема 1. Структуры и функции микробных со-	Л	Лекция-визуализация с элементами проблемной лекции в ауд. с мульти-

№ п/п	Тема и форма занятия	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий
	обществ почвы.	медиа проектором
		ЛЗ Занятие, посвященное освоению конкретных умений и навыков по предложенному алгоритму.
		ПЗ Занятие, посвященное освоению конкретных умений и навыков по предложенному алгоритму.
		СР Изучение материала по теме лекции, подготовка к тестированию.
2.	Тема 2. Экологические особенности развития микробных сообществ почвы	Л Лекция-визуализация с элементами проблемной лекции в ауд. с мультимедиа проектором
		ЛЗ Занятие, посвященное освоению конкретных умений и навыков по предложенному алгоритму.
		СР Изучение материала по теме лекции, подготовка к тестированию.
3.	Тема 3. Влияние агроприемов на почвенные микроорганизмы	Л Лекция-визуализация с элементами проблемной лекции в ауд. с мультимедиа проектором
		ЛЗ Занятие, посвященное освоению конкретных умений и навыков по предложенному алгоритму.
		СР Изучение материала по теме лекции, подготовка к тестированию.
4.	Тема 4. Микробные земледобриательные препараты и их эффективность	Л Лекция-визуализация с элементами проблемной лекции в ауд. с мультимедиа проектором
		ЛЗ Занятие, посвященное освоению конкретных умений и навыков по предложенному алгоритму.
		СР Изучение материала по теме лекции, подготовка к тестированию.
5.	Тема 5. Микробиологические средства защиты растений от болезней и вреди-	Л Лекция-визуализация с элементами проблемной лекции в ауд. с мультимедиа проектором

№ п/п	Тема и форма занятия		Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий
	телей.	ЛЗ	Занятие, посвященное освоению конкретных умений и навыков по предложенному алгоритму.
		СР	Изучение материала по теме лекции, подготовка к тестированию.
6.	Тема 6. Эпифитные микроорганизмы, их характеристика и значение для растений.	Л	Лекция-визуализация с элементами проблемной лекции в ауд. с мультимедиа проектором
		ЛЗ	Занятие, посвященное освоению конкретных умений и навыков по предложенному алгоритму.
		СР	Изучение материала по теме лекции, подготовка к тестированию.
7.	Тема 7. Микробиологические основы переработки плодов и овощей. Микробиология вина	Л	Лекция-визуализация с элементами проблемной лекции в ауд. с мультимедиа проектором
		ЛЗ	Занятие, посвященное освоению конкретных умений и навыков по предложенному алгоритму.
		ПЗ	Занятие, посвященное освоению конкретных умений и навыков по предложенному алгоритму.
		СР	Изучение материала по теме лекции, подготовка к тестированию.
		ЛЗ	Занятие, посвященное освоению конкретных умений и навыков по предложенному алгоритму.
		СР	Изучение материала по теме лекции, подготовка к тестированию.
10.	Тема 8. Микробиология зерна	Л	Лекция-визуализация с элементами проблемной лекции в ауд. с мультимедиа проектором
		ЛЗ	Занятие, посвященное освоению конкретных умений и навыков по предложенному алгоритму.
		СР	Изучение материала по теме лекции,

№ п/п	Тема и форма занятия	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий
		подготовка к тестированию.
11	Тема 9. Микробиология молока	Л Лекция-визуализация с элементами проблемной лекции в ауд. с мультимедиа проектором
		ЛЗ Занятие, посвященное освоению конкретных умений и навыков по предложенному алгоритму.
		СР Изучение материала по теме лекции, подготовка к тестированию.
12.	Тема 10. Микробиология мяса	Л Лекция-визуализация с элементами проблемной лекции в ауд. с мультимедиа проектором
		ЛЗ Занятие, посвященное освоению конкретных умений и навыков по предложенному алгоритму.
		СР Изучение материала по теме лекции, подготовка к тестированию.
13.	Тема 11. Биологические технологии утилизации отходов АПК	Л Лекция-визуализация с элементами проблемной лекции в ауд. с мультимедиа проектором
		ЛЗ Занятие, посвященное освоению конкретных умений и навыков по предложенному алгоритму.
		СР Изучение материала по теме лекции, подготовка к тестированию.

6. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины

6.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности

Вопросы к опросам по темам

Тема 1. Структуры и функции микробных сообществ почвы.

1. Организация бактериальных сообществ почв.
2. История развития представлений о структуре и разнообразии бактериальных сообществ почв.

3. Общая характеристика методов изучения состава и численности почвенного населения.
4. Структура бактериальных комплексов почв
5. Влияние окультуренности на численность и состав микрофлоры почв. Микроорганизмы – индикаторы плодородия и окультуренности почв.
6. Микрофлора почв различных типов. Закон горизонтальной и вертикальной зональности применительно к почвенной микрофлоре.
7. Анализ динамики структуры бактериальных сообществ и бактериального разнообразия почв методом сукцессионного анализа.
8. Развитие взглядов на роль микроорганизмов в почвообразовании. Вклад русских и советских ученых в развитие почвенной микробиологии.
9. Закономерности распределения микроорганизмов в различных почвах.
10. Микробиологическая диагностика и индикация типа и окультуренности почв.
11. Функциональная структура почвенных микробиоценозов (гидролитики, копиотрофы, олиготрофы).

Тема 2. Экологические особенности развития микробных сообществ почвы.

1. Экологические функции бактерий как компонентов почвенного микробного сообщества.
2. Принципы функционирования микробных сообществ.
3. Роль бактерий в биосферных функциях почв.
4. Воздушный режим почвы, как фактор, определяющий направленность микробиологических процессов в почве. Распространение микроорганизмов в профиле почв.
5. Влияние активной кислотности на микрофлору почв. Методы ее регулирования.
6. Влияние температуры и влажности почвы на жизнедеятельность микроорганизмов
7. Влияние механического состава и окислительно-восстановительный потенциал почвы на жизнедеятельность микроорганизмов
8. Биотические факторы
9. Роль микроорганизмов в биоценологических функциях почв
10. Вертикально-ярусная стратификация микроорганизмов в фитоценозе.

Тема 3. Влияние агроприемов на почвенные микроорганизмы

1. Влияние приемов мелиорации на микробиологическую активность почв.
2. Роль микроорганизмов в получении и использовании навоза, компостов, соломы.
3. Влияние приемов обработки почв на интенсивность микробиологических процессов.
4. Влияние органических и минеральных удобрений на микрофлору почв, изменение ее состава и численности, на процессы гумусообразования.

5. Влияние мелиорации почв на микробиологические процессы и состав микронаселения
6. Использование микробиологических показателей при оценке эффективности мелиорации почв.
7. Закономерности, определяющие накопление перегноя в почвах разных климатических зон.
8. Влияние пестицидов на микрофлору почвы
9. Влияние севооборота на почвенную микрофлору
10. Почвенные микроорганизмы под влиянием органических и минеральных удобрений, различных приемов обработки почвы и мелиорации

Тема 4. Микробные землеудобрительные препараты и их эффективность

1. Микробные почвоудобрительные препараты, особенности их использования и хранения, эффективность.
2. Интродукции микробных популяций в агроценозы
3. Препарат «Азотобактерин», его биотехнология, применение в растениеводстве, влияние на урожайность растений.
4. Препараты азотфиксирующих ассоциативных бактерий, их биотехнология, механизм действия на растения и эффективность.
5. Препарат «Фосфобактерин», его биотехнология, условия применения, эффективность.
6. Биопрепараты на основе ассоциативных азотфиксирующих бактерий их биотехнология, применение в растениеводстве, влияние на урожайность растений.
7. Потенциал использования комплексных микробных удобрений на основе благотворных микроорганизмов
8. Биопрепараты на основе эндомикоризных грибов для повышения продуктивности сельскохозяйственных культур
9. Микробные землеудобрительные препараты, их влияние на урожайность с/х культур
10. Роль инокуляции бобовых растений клубеньковыми бактериями. Эффективность инокуляции.

Тема 5. Микробиологические средства защиты растений от болезней и вредителей.

1. Микробиологические средства защиты растений от вредителей. Бактериальные. Грибные и вирусные препараты.
2. Почвенные антагонисты. Триходермин и его применение.
3. Биологический метод защиты растений. Характеристика.
4. Достоинства и недостатки.
5. Этапы развития биологической защиты растений.
6. Сущность биологической защиты растений.
7. Биопрепараты в борьбе с вредителями сельскохозяйственных культур. Характеристика, сроки, способы и нормы применения
8. Энтомофаги и акарифаги в биологической защите растений.
9. Биопрепараты для защиты растений от болезней.
10. Препараты на основе биологически активных веществ (аллелопатиков).

Тема 4. Биоконверсия растительного сырья и отходов с\х производства.

1. Биотрансформация вторичных ресурсов перерабатывающих производств, отходов растениеводства и животноводства.
2. Растительное сырье и отходы его промышленной переработки.
3. Отходы животноводства. Другие виды сырья.
4. Предварительная обработка сырья. Способы гидролиза растительного сырья.
5. Биотрансформация вторичных сырьевых ресурсов консервного, винодельческого, сахарного, зерноперерабатывающего, спиртового и других видов перерабатывающих производств.
6. Культивирование микроорганизмов на зерно-картофельной и мелассной барде
7. Биотрансформация негидролизированных растительных отходов.
8. Биотрансформация отходов животноводческих комплексов
9. Качество и безопасность продуктов переработки отходов животноводческих комплексов в соответствии с требованиями нормативной и законодательной базы.
10. Биотрансформация вторичных сырьевых ресурсов консервного, винодельческого, сахарного, спиртового и других перерабатывающих производств.

Тема 6 Эпифитные микроорганизмы, их характеристика и значение для растений.

1. Микробно-растительные взаимодействия-основа жизни на планете. Растения - первичные продуценты, микроорганизмы – редуценты (минерализаторы).
2. Многообразие микробно-растительных взаимодействий (мутуалистические, паразитические и др.).
3. Разнообразие микробно-растительных комплексов. Грибо-растительные взаимодействия, бактериально-растительные, взаимодействия с вирусами.
4. Химические и физические микробно-растительные взаимодействия. Биологические взаимодействия.
5. Роль микроорганизмов в жизнедеятельности растений. Средообразующая, питание растений, выделение диоксида углерода для фотосинтеза, синтез стимуляторов роста и токсических веществ.
6. Роль растений в жизни микроорганизмов. Источник питания для гетеротрофов и паратрофов (фитопатогенов).
7. Микроорганизмы ризосферы, ризосферный эффект. Микроорганизмы филлосферы и филлопланы.
8. Численность микроорганизмов на растениях сопоставима с почвой.
9. Влияние внешних факторов, особенности эпифитных микроорганизмов. Защитные механизмы растений от патогенов.
10. Микроорганизмы- «оппортунисты». Микроорганизмы – биоконтролирующие агенты (напр. род *Pseudomonas*)

Тема 7. Микробиология продуктов растительного происхождения. Микробиология вина

1. Факторы, препятствующие проникновению микроорганизмов в растения при их хранении. Условия хранения плодов и овощей.
2. Научные принципы хранения и консервирования сельскохозяйственных продуктов растениеводства. Классификация Никитинского.
3. Микробиология квашеных и соленых плодов и овощей. Маринование и спиртование плодов и овощей.
4. Радуризация плодов и овощей.
5. Химические консерванты плодов и овощей.
6. Консервирование на основе молочнокислого брожения.
7. Микробиологические процессы при переработке плодов и овощей. Термическое консервирование плодов и овощей.
8. Микрофлора винограда, плодов, сусле и вина.
9. Бактерии, содержащиеся в сусле и вине.
10. Роль чистых культур дрожжей в виноделии. Приготовление дрожжевой разводки. Условия, обеспечивающие применение чистых культур дрожжей. Роль популяций в виноделии.
11. Процессы, связанные с развитием микроорганизмов в вине. Биологическое кислотопонижение вин. Микроорганизмы в производстве некоторых специальных вин.

Тема 8. Микробиология зерна

1. Сапротрофные микроорганизмы зерна (эпифиты) и их характеристика, типичные представители.
2. Влияние внешних факторов на рост и развитие микроорганизмов зерна.
3. Влияние способов уборки зерна, особенностей строения семян, степени зрелости на обсемененность зерна различных видов зерновых и зернобобовых культур.
4. Плесневые грибы, выявляемые на различных сельскохозяйственных культурах. «Полевые плесени и «плесени хранения».
5. Качественный состав данных групп микромицетов. Влияние влажности и температуры на развитие «плесеней хранения».
6. Понятие дефектного зерна. Микроорганизмы, выявляемые на дефектном зерне (морозобойном, проросшем, перегретом, промороженном, травмированном).
7. Изменение качественного состава сапротрофной микрофлоры зерна при хранении.
8. Влияние влажности и температуры на жизнедеятельность микроорганизмов зерна.
9. Влияние микроорганизмов зерна на семенные, продовольственные и кормовые свойства зерна.
10. Самосогревание зерна.

Тема 9. Микробиология молока

1. Источники микрофлоры молока.
2. Фазы развития микрофлоры при его хранении.
3. Микрофлоры молочнокислых продуктов (простокваша, йогурт, бифидок, снежок, ряженка и др.).

4. Микрофлора продуктов смешанного брожения (кефир, кумыс, айран, чал). Роль микроорганизмов в приготовлении масла, сыров.
5. Источники микрофлоры сыра. Сущность процессов созревания сыра и роль микроорганизмов в этих процессах. Пороки сыров. Микробиологический контроль производства сыра
6. Условия развития микроорганизмов в масле. Источники микрофлоры масла. Факторы, обуславливающие аромат масла. Состав микрофлоры масла и его изменение при хранении. Пороки масла. Микробиологический контроль производства масла.
7. Условия развития микроорганизмов при выработке молочнокислых продуктов. Классификация молочнокислых продуктов. Пороки молочнокислых продуктов.
8. Способы снижения бактериальной обсемененности молока. Санитарно-гигиенический контроль производства питьевого молока. Пороки молока, вызываемые микроорганизмами.
9. Определение микробиологических показателей сырого и питьевого молока Изучение микрофлоры сырого и питьевого молока
10. Питательные потребности молочнокислых бактерий: углеродное питание, источники азотного питания, витамины, другие органические факторы роста, неорганические соли. Спиртоустойчивость молочнокислых бактерий. Систематика молочнокислых бактерий.
11. Происхождение и возможности размножения микроорганизмов в сыром молоке. Факторы, определяющие гигиеническую ценность сырого молока. Влияние содержания сапрофитных микроорганизмов на качество сырого молока. Ингибиторы, встречающиеся в молоке.

Тема 10. Микробиология мяса

1. Контаминация мяса животных и птицы микроорганизмами (прижизненная, послеубойная).
2. Изменение микрофлоры мяса при холодильном хранении. Изменение микрофлоры мяса при посоле и в условиях сушки.
3. Виды порчи мяса при его хранении.
4. Изменение микрофлоры фарша при получении вареных, полукопченых и копченых колбасных изделий.
5. Микробиология консервных изделий Источники микрофлоры консервируемых продуктов.
6. Влияние остаточной микрофлоры на качество консервов. Виды порчи консервов.
7. Микрофлора парной шкуры.
8. Микробиология соленой, пресно – соленой и сухой шкуры.
9. Пороки шкур. Микрофлора кишечных продуктов.
10. Пороки кишечного сырья.

Тема 11. Биологические технологии утилизации отходов АПК

1. Биоконверсия растительного сырья и отходов с\х производства.
2. Биотрансформация вторичных ресурсов перерабатывающих производств, отходов растениеводства и животноводства.
3. Растительное сырье и отходы его промышленной переработки.

4. Отходы животноводства. Другие виды сырья.
5. Предварительная обработка сырья.
6. Способы гидролиза растительного сырья.
7. Биотрансформация вторичных сырьевых ресурсов консервного, винодельческого, сахарного, зерноперерабатывающего, спиртового и других видов перерабатывающих производств.
8. Культивирование микроорганизмов на зерно-картофельной и мелассной барде.
9. Биотрансформация негидролизированных растительных отходов.
10. Биотрансформация отходов животноводческих комплексов.
11. Характеристика отходов и побочных продуктов промышленности и сельского хозяйства.
12. Переработка отходов биологическими методами.

Рабочая тетрадь по дисциплине Б1.В.01.05 «Сельскохозяйственная микробиология»

1. Рабочая тетрадь для практических занятий по дисциплине Б1.В.01.05 «Сельскохозяйственная микробиология»: М.: Центр оперативной полиграфии РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, 2025.

Рабочая тетрадь является новым видом учебно-методического пособия. Пособие содержит необходимые материалы по изучению методов микробиологических исследований. Рабочая тетрадь составлена в соответствии с программой дисциплины Б1.В.01.05 «Сельскохозяйственная микробиология». Часть заданий дана в виде немых таблиц и схем, позволяющих обеспечить программированный контроль за усвоением материала. Кроме того, рабочую тетрадь студенты могут использовать в качестве терминологического словаря. В пособие включены вопросы самоконтроля. Рабочая тетрадь предназначена для студентов, обучающихся по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология

Критерии оценивания рабочей тетради по дисциплине.

- ✓ На «отлично» оценивается работа, если: работа выполнена в заданное время, самостоятельно, с соблюдением последовательности, качественно и творчески; студент правильно выполнил все условия задания, без ошибок и исправлений.
- ✓ На «хорошо» оценивается работа, если: работа выполнена с соблюдением последовательности, при выполнении отдельных условий допущены небольшие отклонения; если студент допустил несущественные ошибки или сделаны в работе исправления.
- ✓ Оценка «удовлетворительно» выставляется, если: работа выполнена в заданное время, самостоятельно, но отдельные условия задания выполнены с ошибками; работа выполнена небрежно или не закончена в срок.
- ✓ Оценка «неудовлетворительно» выставляется, если: студент самостоятельно не справился с условиями задания, последовательность выполнения за-

дания нарушена, при выполнении условий задания допущены большие отклонения, работа оформлена небрежно и имеет незавершенный вид; студент только имеет очень слабое представление о дисциплине и недостаточно, или вообще не освоил умения при решении задания.

6.2 Перечень вопросов к зачету по дисциплине

1. История развития представлений о структуре и разнообразии бактериальных сообществ почв.
2. Общая характеристика методов изучения состава и численности почвенного населения.
3. Структура бактериальных комплексов почв
4. Влияние окультуренности на численность и состав микрофлоры почв. Микроорганизмы – индикаторы плодородия и окультуренности почв.
5. Микрофлора почв различных типов. Закон горизонтальной и вертикальной зональности применительно к почвенной микрофлоре.
6. Анализ динамики структуры бактериальных сообществ и бактериального разнообразия почв методом сукцессионного анализа.
7. Развитие взглядов на роль микроорганизмов в почвообразовании. Вклад русских и советских ученых в развитие почвенной микробиологии.
8. Закономерности распределения микроорганизмов в различных почвах.
9. Микробиологическая диагностика и индикация типа и окультуренности почв.
10. Функциональная структура почвенных микробиоценозов (гидролитики, копиотрофы, олиготрофы).
11. Экологические функции бактерий как компонентов почвенного микробного сообщества.
12. Принципы функционирования микробных сообществ.
13. Роль бактерий в биосферных функциях почв.
14. Воздушный режим почвы, как фактор, определяющий направленность микробиологических процессов в почве. Распространение микроорганизмов в профиле почв.
15. Влияние активной кислотности на микрофлору почв. Методы ее регулирования.
16. Влияние температуры и влажности почвы на жизнедеятельность микроорганизмов
17. Влияние механического состава и окислительно-восстановительный потенциал почвы на жизнедеятельность микроорганизмов
18. Биотические факторы
19. Роль микроорганизмов в биоценологических функциях почв
20. Вертикально-ярусная стратификация микроорганизмов в фитоценозе.
21. Влияние приемов мелиорации на микробиологическую активность почв.

22. Роль микроорганизмов в получении и использовании навоза, компостов, соломы.
23. Влияние приемов обработки почв на интенсивность микробиологических процессов.
24. Влияние органических и минеральных удобрений на микрофлору почв, изменение ее состава и численности, на процессы гумусообразования.
25. Влияние мелиорации почв на микробиологические процессы и состав микронаселения
26. Использование микробиологических показателей при оценке эффективности мелиорации почв.
27. Закономерности, определяющие накопление перегноя в почвах разных климатических зон.
28. Влияние пестицидов на микрофлору почвы
29. Влияние севооборота на почвенную микрофлору
30. Почвенные микроорганизмы под влиянием органических и минеральных удобрений, различных приемов обработки почвы и мелиорации

6.3 Перечень вопросов к экзамену по дисциплине

1. Анализ динамики структуры бактериальных сообществ и бактериального разнообразия почв методом сукцессионного анализа.
2. Бактерии, содержащиеся в сусле и вине.
3. Биоконверсия растительного сырья и отходов с\х производства.
4. Биологический метод защиты растений. Характеристика.
5. Биопрепараты в борьбе с вредителями сельскохозяйственных культур. Характеристика, сроки, способы и нормы применения
6. Биопрепараты для защиты растений от болезней.
7. Биопрепараты на основе ассоциативных азотфиксирующих бактерий их биотехнология, применение в сельском хозяйстве, влияние на урожайность растений.
8. Биопрепараты на основе эндомикоризных грибов для повышения продуктивности сельскохозяйственных культур
9. Биотические факторы
10. Биотрансформация вторичных ресурсов перерабатывающих производств, отходов растениеводства и животноводства.
11. Биотрансформация вторичных ресурсов перерабатывающих производств, отходов растениеводства и животноводства.
12. Биотрансформация вторичных сырьевых ресурсов консервного, винодельческого, сахарного, зерноперерабатывающего, спиртового и других видов перерабатывающих производств.
13. Биотрансформация вторичных сырьевых ресурсов консервного, винодельческого, сахарного, спиртового и других перерабатывающих производств.

14. Биотрансформация вторичных сырьевых ресурсов консервного, винодельческого, сахарного, зерноперерабатывающего, спиртового и других видов перерабатывающих производств.
15. Биотрансформация негидролизированных растительных отходов.
16. Биотрансформация негидролизированных растительных отходов.
17. Биотрансформация отходов животноводческих комплексов
18. Биотрансформация отходов животноводческих комплексов.
19. Вертикально-ярусная стратификация микроорганизмов в фитоценозе.
20. Виды порчи мяса при его хранении.
21. Влияние активной кислотности на микрофлору почв. Методы ее регулирования.
22. Влияние влажности и температуры на жизнедеятельность микроорганизмов зерна.
23. Влияние внешних факторов на рост и развитие микроорганизмов зерна.
24. Влияние внешних факторов, особенности эпифитных микроорганизмов. Защитные механизмы растений от патогенов.
25. Влияние мелиорации почв на микробиологические процессы и состав микронаселения
26. Влияние механического состава и окислительно-восстановительный потенциал почвы на жизнедеятельность микроорганизмов
27. Влияние микроорганизмов зерна на семенные, продовольственные и кормовые свойства зерна.
28. Влияние окультуренности на численность и состав микрофлоры почв. Микроорганизмы – индикаторы плодородия и окультуренности почв.
29. Влияние органических и минеральных удобрений на микрофлору почв, изменение ее состава и численности, на процессы гумусообразования.
30. Влияние остаточной микрофлоры на качество консервов. Виды порчи консервов.
31. Влияние пестицидов на микрофлору почвы
32. Влияние приемов мелиорации на микробиологическую активность почв.
33. Влияние приемов обработки почв на интенсивность микробиологических процессов.
34. Влияние севооборота на почвенную микрофлору
35. Влияние способов уборки зерна, особенностей строения семян, степени зрелости на обсемененность зерна различных видов зерновых и зернобобовых культур.
36. Влияние температуры и влажности почвы на жизнедеятельность микроорганизмов

37. Воздушный режим почвы, как фактор, определяющий направленность микробиологических процессов в почве. Распространение микроорганизмов в профиле почв.
38. Достоинства и недостатки.
39. Закономерности распределения микроорганизмов в различных почвах.
40. Закономерности, определяющие накопление перегноя в почвах разных климатических зон.
41. Изменение качественного состава сапротрофной микрофлоры зерна при хранении.
42. Изменение микрофлоры мяса при холодильном хранении. Изменение микрофлоры мяса при посоле и в условиях сушки.
43. Изменение микрофлоры фарша при получении вареных, полукопченых и копченых колбасных изделий.
44. Интродукции микробных популяций в агроценозы
45. Использование микробиологических показателей при оценке эффективности мелиорации почв.
46. История развития представлений о структуре и разнообразии бактериальных сообществ почв.
47. Источники микрофлоры молока.
48. Источники микрофлоры сыра. Сущность процессов созревания сыра и роль микроорганизмов в этих процессах. Пороки сыров. Микробиологический контроль производства сыра
49. Качественный состав данных групп микромицетов. Влияние влажности и температуры на развитие «плесеней хранения».
50. Качество и безопасность продуктов переработки отходов животноводческих комплексов в соответствии с требованиями нормативной и законодательной базы.
51. Консервирование на основе молочнокислого брожения.
52. Контаминация мяса животных и птицы микроорганизмами (прижизненная, послеубойная).
53. Культивирование микроорганизмов на зерно-картофельной и меласной барде
54. Микробиологическая диагностика и индикация типа и окультуренности почв.
55. Микробиологические процессы при переработке плодов и овощей. Термическое консервирование плодов и овощей.
56. Микробиологические средства защиты растений от вредителей. Бактериальные. Грибные и вирусные препараты.
57. Микробиология квашеных и соленых плодов и овощей. Маринование и спиртование плодов и овощей.

58. Микробиология консервных изделий Источники микрофлоры консервируемых продуктов.
59. Микробно-растительные взаимодействия-основа жизни на планете. Растения - первичные продуценты, микроорганизмы – редуценты (минерализаторы).
60. Микробные землеудобрительные препараты, их влияние на урожайность с/х культур
61. Микробные почвоудобрительные препараты, особенности их использования и хранения, эффективность.
62. Микроорганизмы- «оппортунисты». Микроорганизмы – биоконтролирующие агенты (напр. род *Pseudomonas*)
63. Микроорганизмы ризосферы, ризосферный эффект. Микроорганизмы филлосферы и филлопланы.
64. Микрофлора винограда, плодов, сусли и вина.
65. Микрофлора парной шкуры.
66. Микрофлора почв различных типов. Закон горизонтальной и вертикальной зональности применительно к почвенной микрофлоре.
67. Микрофлора продуктов смешанного брожения (кефир, кумыс, айран, чал). Роль микроорганизмов в приготовлении масла, сыров.
68. Микрофлоры молочнокислых продуктов (простокваша, йогурт, бифидок, снежок, ряженка и др.).
69. Многообразие микробно-растительных взаимодействий (мутуалистические, паразитические и др.).
70. Научные принципы хранения и консервирования сельскохозяйственных продуктов растениеводства. Классификация Никитинского.
71. Общая характеристика методов изучения состава и численности почвенного населения.
72. Определение микробиологических показателей сырого и питьевого молока Изучение микрофлоры сырого и питьевого молока
73. Отходы животноводства. Другие виды сырья.
74. Отходы животноводства. Другие виды сырья.
75. Переработка отходов биологическими методами.
76. Питательные потребности молочнокислых бактерий: углеродное питание, источники азотного питания, витамины, другие органические факторы роста, неорганические соли. Спиртоустойчивость молочнокислых бактерий. Систематика молочнокислых бактерий.
77. Плесневые грибы, выявляемые на различных сельскохозяйственных культурах. «Полевые плесени и «плесени хранения».

78. Понятие дефектного зерна. Микроорганизмы, выявляемые на дефектном зерне (морозобойном, проросшем, перегретом, промороженном, травмированном).
79. Потенциал использования комплексных микробных удобрений на основе благотворных микроорганизмов
80. Почвенные антагонисты. Триходермин и его применение.
81. Почвенные микроорганизмы под влиянием органических и минеральных удобрений, различных приемов обработки почвы и мелиорации
82. Предварительная обработка сырья.
83. Предварительная обработка сырья. Способы гидролиза растительного сырья.
84. Препарат «Азотобактерин», его биотехнология, применение в применении в сельском хозяйстве, влияние на урожайность растений.
85. Препарат «Фосфобактерин», его биотехнология, условия применения, эффективность.
86. Препараты азотфиксирующих ассоциативных бактерий, их биотехнология, механизм действия на растения и эффективность.
87. Препараты на основе биологически активных веществ (аллелопатиков).
88. Принципы функционирования микробных сообществ.
89. Происхождение и возможности размножения микроорганизмов в сыром молоке. Факторы, определяющие гигиеническую ценность сырого молока. Влияние содержания сапрофитных микроорганизмов на качество сырого молока. Ингибиторы, встречающиеся в молоке.
90. Процессы, связанные с развитием микроорганизмов в вине. Биологическое кислотопонижение вин. Микроорганизмы в производстве некоторых специальных вин.
91. Радуризация плодов и овощей.
92. Развитие взглядов на роль микроорганизмов в почвообразовании. Вклад русских и советских ученых в развитие почвенной микробиологии.
93. Разнообразие микробно-растительных комплексов. Грибо-растительные взаимодействия, бактериально-растительные, взаимодействия с вирусами.
94. Растительное сырье и отходы его промышленной переработки.
95. Растительное сырье и отходы его промышленной переработки.
96. Роль бактерий в биосферных функциях почв.
97. Роль инокуляции бобовых растений клубеньковыми бактериями. Эффективность инокуляции.
98. Роль микроорганизмов в биоценотических функциях почв
99. Роль микроорганизмов в жизнедеятельности растений. Средаобразующая, питание растений, выделение диоксида углерода для фотосинтеза, синтез стимуляторов роста и токсических веществ.

100. Роль микроорганизмов в получении и использовании навоза, компостов, соломы.
101. Роль растений в жизни микроорганизмов. Источник питания для гетеротрофов и паратрофов (фитопатогенов).
102. Роль чистых культур дрожжей в виноделии. Приготовление дрожжевой разводки. Условия, обеспечивающие применение чистых культур дрожжей. Роль популяций в виноделии.
103. Самосогревание зерна.
104. Сапротрофные микроорганизмы зерна (эпифиты) и их характеристика, типичные представители.
105. Способы гидролиза растительного сырья.
106. Способы снижения бактериальной обсемененности молока. Санитарно-гигиенический контроль производства питьевого молока. Пороки молока, вызываемые микроорганизмами.
107. Структура бактериальных комплексов почв
108. Сущность биологической защиты растений.
109. Условия развития микроорганизмов в масле. Источники микрофлоры масла. Факторы, обуславливающие аромат масла. Состав микрофлоры масла и его изменение при хранении. Пороки масла. Микробиологический контроль производства масла.
110. Условия развития микроорганизмов при выработке молочнокислых продуктов. Классификация молочнокислых продуктов. Пороки молочнокислых продуктов.
111. Фазы развития микрофлоры при его хранении.
112. Факторы, препятствующие проникновению микроорганизмов в растения при их хранении. Условия хранения плодов и овощей.
113. Функциональная структура почвенных микробиоценозов (гидролитики, копиотрофы, олиготрофы).
114. Характеристика отходов и побочных продуктов промышленности и сельского хозяйства.
115. Химические и физические микробно-растительные взаимодействия. Биологические взаимодействия.
116. Химические консерванты плодов и овощей.
117. Численность микроорганизмов на растениях сопоставима с почвой.
118. Экологические функции бактерий как компонентов почвенного микробного сообщества.
119. Энтомофаги и акарифаги в биологической защите растений.
120. Этапы развития биологической защиты растений.

6.4. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания

6.4.1 Оценочные средства текущего контроля успеваемости
оценка знаний и умений проводится на каждом занятии:

- на лекционных занятиях -с помощью письменных ответов на вопросы по лекционному курсу,
- на лабораторных занятиях - с помощью выполнения заданий своего варианта и письменных ответов на контрольные вопросы и оформлении результатов работы в виде научного отчета.

6.4.2 Оценочные средства текущего контроля успеваемости: Зачет

Оценка знаний студентов проводится по следующим критериям:

Зачет студенту ставится, если:

1. Знания студента отличаются глубиной и содержательностью, им дается полный исчерпывающий ответ, как на основные вопросы, так и на дополнительные:

- студент логично и последовательно раскрывает вопросы, предложенные в билете;
- студент излагает ответы уверенно, осмысленно и ясно;
- глубокие и обобщенные знания основных понятий психологии, форм и методов организации процесса исследования в психологии.

Студенту зачет по дисциплине не ставится, если:

1. Знания студента не отличаются глубиной и содержательностью, им не дается полный исчерпывающий ответ, как на основные вопросы, так и на дополнительные:

- студент излагает ответы неуверенно, материал неосмыслен;
- обнаружено незнание или непонимание студентом контрольных вопросов;
- допускаются существенные ошибки при изложении ответов на вопросы, которые студент не может исправить самостоятельно.

6.4.3 Оценочные средства промежуточного контроля успеваемости: экзамен

Для аттестации обучающихся по дисциплине используется традиционная система оценки знаний.

По дисциплине Б1.В.01.05 Сельскохозяйственная микробиология в 7-ом семестре (при очной форме обучения) предусмотрен зачет, в 8-ом семестре экзамен. Оценивание обучающегося представлено в таблице 10

**Применение пятибалльной системы оценки для проверки результатов
итогового контроля - экзамен**

Таблица 10

Оценка	Критерии оценки
«отлично»	имеет четкое представление о современных методах, применяемых в рамках изучаемой дисциплины; свободно и правильно оперирует предметной и методической терминологией; свободно владеет вопросами экзаменационного билета; подтверждает теоретические знания практическими примерами; дает развернутые ответы на задаваемые дополнительные вопросы; имеет собственные суждения о решении теоретических и практических вопросов, связанных с профессиональной деятельностью.
«хорошо»	имеет представление о современных методах, применяемых в рамках изучаемой дисциплины; знает предметную и методическую терминологию дисциплины; излагает ответы на вопросы экзаменационного билета, ориентируясь на написанное им в экзаменационном листе; подтверждает теоретические знания отдельными практическими примерами; дает ответы на задаваемые дополнительные вопросы.
«удовлетворительно»	имеет посредственное представление о современных методах, применяемых в рамках изучаемой дисциплины; правильно оперирует основными понятиями; отвечает на вопросы экзаменационного билета, главным образом, зачитывая написанное в экзаменационном листе; излагает, главным образом, теоретические знания по вопросам экзаменационного билета; не во всех случаях находит правильные ответы на задаваемые дополнительные вопросы.
«неудовлетворительно»	не имеет представления о современных методах, применяемых в рамках изучаемой дисциплины; не во всех случаях правильно оперирует основными понятиями; отвечает на экзаменационные вопросы, зачитывая их с текста экзаменационного листа; экзаменационные вопросы излагает не в полной мере; не отвечает на дополнительные вопросы

Студент, пропустивший занятия, обязан предоставить заполненную рабочую тетрадь по пропущенной лекции или выполненную задачу на компьютере и заполненную рабочую тетрадь для данного занятия и ответить на поставленные вопросы по пропущенным темам. Время отработки пропущенных занятий устанавливается по предварительной договоренности с преподавателем.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины «Сельскохозяйственная микробиология»

7.1 Основная литература

1. Емцев, В. Т. Сельскохозяйственная микробиология : учебник для вузов / В. Т. Емцев, Е. Н. Мишустин. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 197 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-11223-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/513921>
2. Консервирование плодоовощной продукции : учебное пособие / О. А. Захарова, Ф. А. Мусаев, О. В. Евдокимова [и др.]. — Рязань : РГАТУ, 2022. — 235 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/264215>
3. Биотехнология кормов : учебное пособие / составители Е. П. Иванова, О. М. Скалзуб. — 2-е изд., перераб. и доп. — Уссурийск : Приморская ГСХА, 2017. — 92 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/326687>
4. Микробиология [Текст]: учебник: для студентов высших учебных заведений, обучающихся по специальности 311200 "Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции" / [О.Д. Сидоренко, д.с.-х.н., проф., Е.Г. Борисенко, д.т.н., проф., А.А. Ванькова, к.б.н., доц., Л.И. Войно, к.б.н., доц.]. - Москва : ИНФРА-М, 2005. - 285, [1] с.
5. Микробиологические основы виноделия [Текст] : учебное пособие / А. А. Ванькова ; Российский гос. аграрный ун-т-МСХА им. К. А. Тимирязева (Москва), Каф. микробиологии и иммунологии. - Москва : РГАУ-МСХА им. К. А. Тимирязева, 2010. - 45 с.

7.2 Дополнительная литература

1. Soil Microbiology, Ecology, and Biochemistry [Текст]. - 3d. ed. - Amsterdam : Elsevier, 2007. - XX,532 p. : color il.
2. Нетрусов, А. И. Микробиология: теория и практика в 2 ч. Часть 2 : учебник для вузов / А. И. Нетрусов, И. Б. Котова. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 332 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-03806-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/512707>
3. Нетрусов, А. И. Микробиология: теория и практика в 2 ч. Часть 1 : учебник для вузов / А. И. Нетрусов, И. Б. Котова. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 315 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-03805-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/510995>
4. Микробиологические процессы при хранении и переработке плодоовощной продукции [Текст] : учебное пособие: [для студентов, обучающихся по

направлениям подготовки: 110900 "Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции", 100800 "Товароведение", 260100 "Продукты питания из растительного сырья", 110500 "Садоводство"] / А.А. Ванькова ; М-во сел. хоз-ва Рос. Федерации, Рос. гос. аграр. ун-т - МСХА им. К.А. Тимирязева. - Москва : РГАУ-МСХА им. К. А. Тимирязева, 2012. - 57 с.

5. Определитель патогенных и условно патогенных грибов [Текст] / Д. Саттон, А. Фотергилл, М. Ринальди; Пер. с англ. К. Л. Тарасова, Ю. Н. Ковалева, под ред. И. Р. Дорожковой. - М. : Мир, 2001. - 468 с. : ил. - Библиогр.: с. 447-450.- Словарь терминов: с.451-454.-Указ. латин. названий грибов: с.457-463. - Пер. изд. : Guid to Clinically Significant Fungi / D. A. Sutton, A. W. Fothergill, M. G. Rinaldi.

6. Биоконверсия отходов агропромышленного комплекса [Текст] : учебное пособие / В. Н. Кутровский, О. Д. Сидоренко ; Российская академия сельскохозяйственных наук, Московский научно-исследовательский институт сельского хозяйства "Немчиновка". - Москва : РГАУ-МСХА им. К. А. Тимирязева, 2012. - 173 с. : ил ; 20 см. - Библиогр.: с. 164-171. - 100 экз.. - ISBN 978-5-9675-0658-1 : 257.10 р.

7. Кияшко Н.В. Основы сельскохозяйственной биотехнологии: учеб.пособие для студентов очной и заочной форм обучения направлений подготовки 110400.62 Агрономия, 110900.62 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции [Электронный ресурс] : учебное пособие. — Электрон. дан. — Уссурийск : Приморская ГСХА (Приморская государственная сельскохозяйственная академия), 2014. — 111 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=70633 — Загл. с экрана.

8. Сазыкин Ю.О. Биотехнология : учеб. пособие / Сазыкин Ю.О., Орехов С.Н., Чакалева И.И. ; под ред. А.В. Катлинского. - 2-е изд., стер. - М. : Академия , 2007. - 254 с. - (Высш. проф. образование). - ISBN 978-5-7695- 4040-0

7.3 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

2. При проведении лабораторных работ необходимо строго соблюдать правила техники безопасности при работе в микробиологической лаборатории, указания преподавателей и лаборантов кафедры.

3. Рабочая тетрадь для лабораторных занятий по дисциплине «Сельскохозяйственная микробиология». М.: Центр оперативной полиграфии РГАУ-МСХА имени К.А.Тимирязева, 2018.

4. СП 1.3.2322-08 Безопасность работы с микроорганизмами 3 - 4 групп патогенности (опасности) и возбудителями паразитарных болезней

5. ФГОС ВО по направлению 19.03.01 Биотехнология

6. ОПОП ВО по направлению 19.03.01 Биотехнология

7. Учебный план по направлению 19.03.01 Биотехнология

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. Электронно-библиотечная система Лань, <http://e.lanbook.com/> Доступ не ограничен.
2. Электронно-библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ www.biblio-online.ru Доступ не ограничен
3. Электронная библиотека РГБ <https://search.rsl.ru/ru> Доступ не ограничен.
4. Белорусская цифровая библиотека <https://library.by/> Доступ не ограничен.
- Электронно-библиотечная система РГАУ-МСХА имени К. А. Тимирязева
6. База данных «Scopus» (<http://www.scopus.com>).
7. База данных «Web of Science» (<http://webofknowledge.com/>): <http://elib.timacad.ru> Доступ не ограничен.

8.1 Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

Информационные технологии:

1. Электронные учебники. 2. Технологии мультимедиа. 3. Технологии Интернет (электронная почта, электронные библиотеки, электронные базы данных).

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья освоение данной дисциплины (модуля) может быть осуществлено частично с использованием дистанционных образовательных технологий: слайд-презентаций лекционных занятий, материалы для самостоятельной работы и контрольно-измерительные материалы.

Программное обеспечение:

1. Операционная система MS Windows XP 2. Операционная система MS Windows 7 3. Операционная система MS Windows 8 Prof 4. Операционная система MS Windows 10 Prof 5. Пакет офисных приложений MS Office 2007 6. Пакет офисных приложений MS Office 2013 7. Пакет программ для просмотра, печати электронных публикаций Acrobat Reader 8. Прикладное программное обеспечение для просмотра электронных документов Foxit Reader 9. Свободный файловый архиватор с высокой степенью сжатия данных 7-zip

Специализированное программное обеспечение:

1. Компьютерная справочная правовая система Консультант + (бесплатная онлайн-версия для обучения) 2. Система автоматизированного проектирования и черчения Autocad for Students 3. Система трехмерного моделирования деталей Компас 3D Учебная версия для студентов

Программное обеспечение для лиц с ограниченными возможностями

1. Экранная лупа в операционных системах линейки MS Windows 2. Экранный диктор в операционных системах линейки MS Windows 3. Бесплатная программа экранного доступа NVDA

Информационно-справочные и поисковые системы

1. Яндекс (<http://www.yandex.ru>)
2. Rambler (<http://www.rambler.ru>)

3. АПОРТ (<http://www.aport.ru>)
4. Mail.ru (<https://mail.ru>)
5. Google (<http://www.google.com>)
6. AltaVista (<http://www.altavista.com>)
7. Полнотекстовая база данных ГОСТов (<http://www.vniiki.ru/catalog/gost.aspx>)
8. Электронный банк книг (<http://bankknig.com>)
9. Федеральный портал «Российское образование» (<http://www.edu.ru/>)
10. Либрусек (http://lib.rus.ec/g/sci_religion)

9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Для лекционного курса необходима компьютерная техника с мультимедийным обеспечением.

Для проведения лабораторных и практических занятий по дисциплине необходима лаборатория, оснащенная газо- и водопроводом, вентиляцией, УФ-лампами для стерилизации помещений, ламинарами и микробиологическими боксами, стерилизационной техникой (автоклавы, стерилизационные шкафы), термостатами, анаэроостатами, световыми микроскопами, хроматографами, рН-метрами, шейкерами, водяными банями, тест-системами для идентификации микроорганизмов, лабораторной посудой, посудомоечной машиной, дистиллятором, холодильниками для хранения коллекции микроорганизмов и образцов и необходимыми реактивами для приготовления питательных сред, набором красителей, компьютерная техника с мультимедийным обеспечением. Кроме этого необходима коллекция культур микроорганизмов и компьютерная техника с мультимедийным обеспечением.

Обучение лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с применением следующего специального оборудования: а) для лиц с нарушением слуха (акустические колонки, мультимедийный проектор); б) для лиц с нарушением зрения (мультимедийный проектор: использование презентаций с укрупненным текстом).

Таблица 7

Сведения об обеспеченности специализированными аудиториями, кабинетами, лабораториями

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы (9 учебного корпуса, №228, 229, 231 аудитории)	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	2
Корп. № 9, ауд. 228	1. Микроскоп ЛОМО 4 шт. (Инв. № 553890/16, Инв. № 553890/17, Инв. № 553890/18, Инв. № 553890/19). 2. Микроскоп «Аквелон» 15 шт. (Инв. № 558457/29, Инв. № 558457/30, Инв. № 558457/31, Инв. № 558457/32, Инв. № 558457/33, Инв. № 558457/34, Инв. № 558457/35, Инв. № 558457/36, Инв. № 558457/37, Инв. № 558457/38, Инв. № 558457/39, Инв. № 558457/40, Инв. № 558457/41, Инв. № 558457/42, Инв. № 558457/43).

	3. Термостат биологический BD 115 2 шт. (Инв. № 558444/4, Инв. № 558444/5). 4. Весы технические электронные SPU 401 ОНАУС 1 шт. (Инв. № 35078/3). 5. Микробиологический пробоотборник воздуха ПУ 1Б 1 шт. (558453/1). 6. Вытяжной шкаф 1 шт. (Инв. № 558626/2). 7. Ламинарный бокс ВЛ-22-600 1 шт. (Инв. № 558459/1). 8. Шкаф для хранения реактивов 1 шт. (Инв. № 558623/4). 9. Стулья 13 шт. 10. Столы 15 шт.
Корп. № 9, ауд. 229	1. Микроскоп ЛОМО 10 шт. (Инв. № 553890/5, Инв. № 553890/6, Инв. № 553890/7, Инв. № 553890/8, Инв. № 553890/9, Инв. № 553890/10, Инв. № 553890/11, Инв. № 553890/12, Инв. № 553890/13, Инв. № 553890/14, Инв. № 553890/15). 2. Микроскоп «Аквелон» 14 шт. (Инв. № 558457/15, Инв. № 558457/16, Инв. № 558457/17, Инв. № 558457/18, Инв. № 558457/19, Инв. № 558457/20, Инв. № 558457/21, Инв. № 558457/22, Инв. № 558457/23, Инв. № 558457/24, Инв. № 558457/25, Инв. № 558457/26, Инв. № 558457/27, Инв. № 558457/28). 3. Термостат биологический BD 115 3 шт. (Инв. № 558444/1, Инв. № 558444/2, Инв. № 558444/3). 4. Весы технические электронные SPU 401 ОНАУС 1 шт. (Инв. № 35078/2). 5. Микробиологический пробоотборник воздуха ПУ 1Б 1 шт. (Инв. № 558453/2). 6. Инфракрасная горелка Bacteria safe 1 шт. (Инв. № 558456). 7. Прибор вакуумного фильтрования для анализа воды (вакуумная станция) ПВФ 35/3Б 1 шт. (Инв. № 558454). 8. Ламинарный бокс ВЛ-22-1200 1 шт. (Инв. № 558451/2). 9. Шкаф для хранения реактивов 1 шт. (Инв. № 558623/2-3). 10. Стулья 13 шт.

Корп. № 9, ауд. 231	1. Микроскоп ЛОМО 4 шт. (Инв. № 553890/1, Инв. № 553890/2, Инв. № 553890/3, Инв. № 553890/4). 2. Микроскоп «Аквелон» 14 шт. (Инв. № 558457/1, Инв. № 558457/2, Инв. № 558457/3, Инв. № 558457/4, Инв. № 558457/5, Инв. № 558457/6, Инв. № 558457/7, Инв. № 558457/8, Инв. № 558457/9, Инв. № 558457/10, Инв. № 558457/11, Инв. № Инв. № Инв. № 558457/12, Инв. № 558457/13, Инв. № 558457/14). 3. Термостат биологический BD 115 1 шт. (Инв. № 558444/4). 4. Микробиологический пробоотборник воздуха ПУ 1Б 1 шт. (Инв. № 558453/1). 5. Весы технические электронные SPU401 ОНАУС 1 шт. (Инв. № 35078/1). 6. Вытяжной шкаф 1 шт. (Инв. № 558626). 7. Шкаф вандалоустойчивый 1 шт. 8. Мультимедийный проектор 1 шт. 9. Шкаф для хранения реактивов 1 шт. (Инв. № 558623/1). 10. Стулья 13 шт. 11. Столы– 17 шт.
Центральная научная библиотека имени Н.И. Железнова Читальный зал периодических изданий (каб. № 132)	Компьютеры – 1 шт. Столы – 28 шт. Периодические издания в открытом доступе Wi-fi
Центральная научная библиотека имени Н.И. Железнова Компьютерный читальный зал (каб. № 133)	Компьютеры – 17 шт. Столы – 28 шт. Учебная литература в открытом доступе
Центральная научная библиотека имени Н.И. Железнова Компьютерный читальный зал (каб. № 144)	Компьютеры – 20 шт. Столы – 39 шт. Wi-fi
Центральная научная библиотека имени Н.И. Железнова Справочно – библиографический отдел (каб. № 138)	Компьютеры – 2 шт. Столы – 13 шт. Справочные и библиографические издания в открытом доступе Wi-fi
Центральная научная библиотека имени Н.И. Железнова Холл 2 этажа (зал традиционных каталогов)	Столы – 8 шт. Wi-fi
Центральная научная библиотека имени Н.И. Железнова Отдел библиотечного обслуживания по направлению механики и энергетики (27 уч. корпус) Читальный зал (каб. № 202)	Компьютеры – 4 шт. Столы – 12 шт. Справочные и библиографические издания, учебная литература в открытом доступе Wi-fi
Центральная научная библиотека имени Н.И. Железнова Отдел библиотечного обслуживания по направлению природообустройство (28 уч. корпус) Учебный читальный зал (каб. № 223)	Компьютеры – 3 шт. Столы – 15 шт. Справочные и библиографические издания, периодика в открытом доступе Wi-fi
Центральная научная библиотека имени Н.И. Железнова Отдел библиотечного обслуживания по направлению природообустройство (29 уч. корпус) Научный читальный зал (каб. № 123)	Компьютеры – 13 шт. Столы – 45 шт. Справочные и библиографические издания, периодика в открытом доступе Wi-fi

9.1 Музейные штаммы микроорганизмов

- | | |
|------------------------------------|--------------------------------------|
| 1. <i>Micrococcus agilis</i> | 2. <i>Proteus</i> spp. |
| 3. <i>Bacillus subtilis</i> . | 4. <i>Aspergillus fumigatus</i> . |
| 5. <i>Candida albicans</i> . | 6. <i>Bacillus mycoides</i> |
| 7. <i>Candida krusei</i> | 8. <i>Pseudomonas aeruginosa</i> . |
| 9. <i>Leptothrix ochracea</i> | 10. <i>Erwinia herbicola</i> |
| 11. <i>Streptococcus</i> spp. | 12. <i>Escherichia coli</i> 3254 |
| 13. <i>Exophiala nigra</i> . | 14. <i>Escherichia coli</i> M-17 |
| 15. <i>Clostridium</i> spp | 16. <i>Bacillus</i> spp. |
| 17. <i>Streptococcus Lactis</i> | 18. <i>Sarcina flava</i> |
| 19. <i>Azotobacter chroococcum</i> | 20. <i>Streptomyces chromogenes</i> |
| 21. <i>Nocardia rubra</i> | 22. <i>Saccharomyces cerevisiae</i> |
| 23. <i>Candida kefiri</i> | 24. <i>Schizosaccharomyces pombe</i> |
| 25. <i>Rhizopus stolonifer</i> | 26. <i>Clostridium butyricum</i> |

10. Методические рекомендации студентам по освоению дисциплины

Перед изучением дисциплины студенту необходимо ознакомиться с рабочей программой дисциплины, изучить перечень рекомендуемой литературы, приведенной в рабочей программе дисциплины. Для эффективного освоения дисциплины рекомендуется посещать все виды занятий в соответствии с расписанием и выполнять все домашние задания в установленные преподавателем сроки. В случае пропуска занятий по уважительным причинам, необходимо получить у преподавателя индивидуальное задание по пропущенной теме. Полученные знания и умения в процессе освоения дисциплины студенту рекомендуется применять для решения задач, не обязательно связанных с программой дисциплины. Владение компетенциями дисциплины в полной мере будет подтверждаться Вашим умением ставить конкретные задачи, выявлять существующие проблемы, решать их и принимать на основе полученных результатов оптимальные решения. Основными видами учебных занятий для студентов по учебной дисциплине являются: занятия лекционного типа, лабораторные практические занятия и самостоятельная работа студентов.

Занятия по дисциплине проводятся в специально оборудованной лаборатории. Для допуска к проведению лабораторного занятия учащиеся должны быть ознакомлены с техникой безопасности и правилами работы в микробиологической лаборатории. На всех занятиях студенты обязаны быть в белых халатах, каждый имеет свое рабочее место, оснащенное всем необходимым для проведения лабораторного занятия. Работа в лаборатории требует внимания и аккуратности. Учащиеся после выполнения работы, заносят полученные ре-

зультаты в рабочую тетрадь, оформляют их в соответствии с предъявляемыми требованиями, после чего защищают работу у преподавателя.

Формы работы	Методические указания для обучающихся
Лекционные занятия	Работа на лекции является очень важным видом деятельности для изучения дисциплины, т.к. на лекции происходит не только сообщение новых знаний, но и систематизация и обобщение накопленных знаний, формирование на их основе идейных взглядов, убеждений, мировоззрения, развитие познавательных и профессиональных интересов. Краткие записи лекций (конспектирование) помогает усвоить материал. Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометить важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Конспект лучше подразделять на пункты, параграфы, соблюдая красную строку. Принципиальные места, определения, формулы следует сопровождать замечаниями: «важно», «особо важно», «хорошо запомнить» и т.п. Прослушивание и запись лекции можно производить при помощи современных устройств (диктофон, ноутбук, нетбук и т.п.). Работая над конспектом лекций, всегда следует использовать не только учебник, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал лектор, в том числе нормативно-правовые акты соответствующей направленности. По результатам работы с конспектом лекции следует обозначить вопросы, термины, материал, который вызывают трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на занятии семинарского типа. Лекционный материал является базовым, с которого необходимо начать освоение соответствующего раздела или

	темы.
Лабораторные занятия	При подготовке к занятиям и выполнении заданий студентам следует использовать литературу из рекомендованного списка, а также руководствоваться указаниями и рекомендациями преподавателя. Перед каждым занятием студент изучает план занятия с перечнем тем и вопросов, списком литературы и домашним заданием по вынесенному на занятие материалу. Студенту рекомендуется следующая схема подготовки к занятию и выполнению домашних заданий: - проработать конспект лекций; - проанализировать литературу, рекомендованную по изучаемому разделу; - изучить решения типовых задач (при наличии); - решить заданные домашние задания; - при затруднениях сформулировать вопросы к преподавателю. В конце каждого занятия типа студенты получают «домашнее задание» для закрепления пройденного материала. Домашние задания необходимо выполнять к каждому занятию. Сложные вопросы можно вынести на обсуждение на занятии семинарского типа или на индивидуальные консультации.
Практические занятия	Формы организации практических занятий определяются в соответствии со специфическими особенностями учебной дисциплины и целями обучения. Ими могут быть: выполнение упражнений, решение типовых задач, решение ситуационных задач, занятия по моделированию реальных условий, деловые игры, игровое проектирование, имитационные занятия, выездные занятия в организации (предприятия), занятия-конкурсы и т.д. При устном выступлении по контрольным вопросам семинарского занятия студент должен излагать (не читать) материал выступления свободно. Необходимо концентрировать свое внимание на том, что выступление должно быть обращено к аудитории, а не к преподавателю, т.к. это значимый аспект формируемых компетенций. По окончании семинарского

	занятия обучающемуся следует повторить выводы, полученные на семинаре, проследив логику их построения, отметив положения, лежащие в их основе. Для этого обучающемуся в течение семинара следует делать пометки. Более того, в случае неточностей и (или) непонимания какого-либо вопроса пройденного материала обучающемуся следует обратиться к преподавателю для получения необходимой консультации и разъяснения возникшей ситуации. При подготовке к занятиям студентам следует использовать литературу из рекомендованного списка, а также руководствоваться указаниями и рекомендациями преподавателя. Перед каждым занятием студент изучает план занятия с перечнем тем и вопросов, списком литературы и домашним заданием по вынесенному на занятие материалу. Студенту рекомендуется следующая схема подготовки к занятию и выполнению домашних заданий: - проработать конспект лекций; - проанализировать литературу, рекомендованную по изучаемому разделу; - изучить решения типовых задач (при наличии); - решить заданные домашние задания; - при затруднениях сформулировать вопросы к преподавателю. В конце каждого занятия студенты получают «домашнее задание» для закрепления пройденного материала. Домашние задания необходимо выполнять к каждому занятию. Сложные вопросы можно вынести на обсуждение на занятии или на индивидуальные консультации.
Самостоятельная работа	Самостоятельная работа студентов является составной частью их учебной работы и имеет целью закрепление и углубление полученных знаний, умений и навыков, поиск и приобретение новых знаний. Самостоятельная работа студентов включает в себя освоение теоретического материала на основе лекций, рекомендуемой литературы; подготовку к занятиям семинарского типа в индивидуальном и групповом режиме.

	Советы по самостоятельной работе с точки зрения использования литературы, времени, глубины проработки темы и др., а также контроль за деятельностью студента осуществляется во время занятий. 14 Целью преподавателя является стимулирование самостоятельного, углублённого изучения материала курса, хорошо структурированное, последовательное изложение теории на занятиях лекционного типа, отработка навыков решения задач и системного анализа ситуаций на занятиях семинарского типа, контроль знаний студентов. Если самостоятельно не удалось разобраться в материале, сформулируйте вопросы и обратитесь на текущей консультации или на ближайшей лекции за помощью к преподавателю. Помимо самостоятельного изучения материалов по темам к самостоятельной работе обучающихся относится подготовка к практическим занятиям, по результатам которой представляется отчет преподавателю и проходит собеседование. При самостоятельной подготовке к практическому занятию обучающийся: - организует свою деятельность в соответствии с методическим руководством по выполнению практических работ; - изучает информационные материалы; - подготавливает и оформляет материалы практических работ в соответствии с требованиями. В результате выполнения видов самостоятельной работы происходит формирование компетенций, указанных в рабочей программы дисциплины
--	---

10.1. Виды и формы отработки пропущенных занятий

Студент, пропустивший занятие, обязан в двухнедельный срок во внеурочное время, в соответствии с расписанием отработок, выполнить пропущенное ЛЗ. Для этого необходимо самостоятельно проработать пропущенную тему, отработать ЛЗ и защитить работу у дежурного преподавателя. После этого сделать соответствующую запись в журнале по учету отработанных занятий.

При невозможности отработать занятие в рекомендуемые сроки, студент пишет конспект и заполняет в рабочей тетради таблицы, относящиеся к пропущенной теме, затем защищает работу у преподавателя.

11. Методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине

Для освоения лабораторных занятий по дисциплине необходимо делить студентов на небольшие группы (10-12 человек) для обеспечения безопасности проводимых работ и повышения качества обучения.

С целью создания условий для обеспечения эффективного использования учебного времени, данные группы на занятиях делятся на бригады по 2-3 человека. Работа бригадами создает условия для одновременного включения в учебный процесс всех студентов без исключения, происходит совместная познавательная деятельность, создаётся среда образовательного общения и реализуется принцип обратной связи.

12 Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Профессорско-педагогический состав знакомится с психологофизиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Согласно требованиям, установленным Минобрнауки России к порядку реализации образовательной деятельности в отношении инвалидов и лиц с ОВЗ, необходимо иметь в виду, что:

1. инвалиды и лица с ОВЗ по зрению имеют право присутствовать на занятиях вместе с ассистентом, оказывающим обучающемуся необходимую помощь;
2. инвалиды и лица с ОВЗ по слуху имеют право на использование звукоусиливающей аппаратуры.

При проведении промежуточной аттестации по дисциплине обеспечивается соблюдение следующих общих требований:

- проведение аттестации для инвалидов в одной аудитории совместно с обучающимися, не являющимися инвалидами, если это не

создает трудностей для инвалидов и иных обучающихся при промежуточной аттестации;

- присутствие в аудитории ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся инвалидам необходимую техническую помощь с учетом их индивидуальных особенностей (занять рабочее место, передвигаться, прочесть и оформить задание, общаться с экзаменатором);
- пользование необходимыми обучающимся инвалидам техническими средствами при прохождении промежуточной аттестации с учетом их индивидуальных особенностей;
- обеспечение возможности беспрепятственного доступа обучающихся инвалидов в аудитории, туалетные и другие помещения, а также их пребывания в указанных помещениях.

По письменному заявлению обучающегося инвалида продолжительность прохождения испытания промежуточной аттестации (зачета.) обучающимся инвалидом может быть увеличена по отношению к установленной продолжительности его сдачи:

- продолжительность сдачи испытания, проводимого в письменной форме, - не более чем на 90 минут;
- продолжительность подготовки обучающегося к ответу, проводимом в устной форме, - не более чем на 20 минут;

В зависимости от индивидуальных особенностей, обучающихся с ОВЗ Университет обеспечивает выполнение следующих требований при проведении аттестации:

а. для слепых:

- задания и иные материалы для прохождения промежуточной аттестации оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением для слепых, либо зачитываются ассистентом;
- письменные задания выполняются обучающимися на бумаге рельефно-точечным шрифтом Брайля или на компьютере со специализированным программным обеспечением для слепых, либо надиктовываются ассистенту;
- при необходимости обучающимся предоставляется комплект письменных принадлежностей и бумага для письма рельефно-точечным шрифтом Брайля, компьютер со специализированным программным обеспечением для слепых;

б. для слабовидящих:

- задания и иные материалы для сдачи экзамена оформляются увеличенным шрифтом;

- обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;

- при необходимости обучающимся предоставляется увеличивающее устройство, допускается использование увеличивающих устройств, имеющихся у обучающихся;

- с. для глухих и слабослышащих, с тяжелыми нарушениями речи:

обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости обучающимся предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;

по их желанию испытания проводятся в письменной форме;

- d. для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата (тяжелыми нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей)

- письменные задания выполняются обучающимися на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;

- по их желанию испытания проводятся в устной форме.

О необходимости обеспечения специальных условий для проведения аттестации обучающийся должен сообщить письменно не позднее, чем за 10 дней до начала аттестации. К заявлению прилагаются документы, подтверждающие наличие у обучающегося индивидуальных особенностей (при отсутствии указанных документов в организации). При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

Программу разработали

ст. преп. Д.В. Снегирев
«08» июня 2025 г.



д.б.н., доцент А. В. Козлов
«08» июня 2025 г.



Рецензия

на рабочую программу дисциплины Б1.В.01.05 «Сельскохозяйственная микробиология» ФГОС ВО по направлению 19.03.01 Биотехнология, по направленности (профилю): Биотехнология микроорганизмов (квалификация выпускника – бакалавр)

Мосиной Людмилой Владимировной профессором кафедры экологии Российского государственного аграрного университета — МСХА им. К. А. Тимирязева (РГАУ–МСХА им. К. А. Тимирязева), доктор биологических наук (далее по тексту рецензент), проведена рецензия рабочей программы дисциплины «Сельскохозяйственная микробиология» ФГОС ВО по направлению 19.03.01 Биотехнология по направленности (профилю): Биотехнология микроорганизмов разработанной в ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», на кафедре микробиологии и иммунологии (разработчик Снегирев Д.В. старший преподаватель кафедры микробиологии и иммунологии, Козлов А.В. д.б.н доцент заведующий кафедрой микробиологии и иммунологии).

Рассмотрев представленные на рецензию материалы, рецензент пришел к следующим выводам:

Предъявленная рабочая программа дисциплины «Сельскохозяйственная микробиология» (далее по тексту Программа) соответствует требованиям ФГОС ВО по направлению, 19.03.01 Биотехнология по направленности Сельскохозяйственная микробиология, и содержит все основные разделы, соответствует требованиям к нормативно-методическим документам предъявляемых к рабочей программе дисциплины.

Представленная в Программе актуальность учебной дисциплины не подлежит сомнению – дисциплина «Сельскохозяйственная микробиология» включена в вариативную часть перечня дисциплин, профессиональный цикл образовательной программы бакалавриата Б1.В.01.05. Представленные в Программе цели дисциплины соответствуют требованиям ФГОС ВО направления 19.03.01 Биотехнология по направленности Сельскохозяйственная микробиология. В соответствии с Программой за дисциплиной «Сельскохозяйственная микробиология» закреплены профессиональные компетенции. Дисциплина «Сельскохозяйственная микробиология» и представленная Программа способна реализовать компетенции в объявленных требованиях. Компетенции не вызывают сомнения в свете профессиональной значимости и соответствия содержанию дисциплины «Сельскохозяйственная микробиология»

Результаты обучения, представленные в Программе в категориях знать, уметь, владеть соответствуют специфике и содержанию дисциплины и демонстрируют возможность получения заявленных результатов.

Общая трудоёмкость дисциплины «Сельскохозяйственная микробиология» составляет 5 зачётных единицы (180 часов).

1. Информация о взаимосвязи изучаемых дисциплин и вопросам исключения дублирования в содержании дисциплин соответствует действительности. Дисциплина «Сельскохозяйственная микробиология» не взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП и Учебного плана по направлению 19.03.01 Биотехнология и возможность дублирования в содержании отсутствует. Дисциплина предусматривает наличие специальных требований к входным знаниям, умениям и компетенциям студента, хотя может являться предшествующей для специальных, в том числе профессиональных дисциплин, использующих знания в области микробиологии в профессиональной деятельности бакалавра.

2. Представленная Программа предполагает использование современных образовательных технологий, используемые при реализации различных видов учебной работы. Формы образовательных технологий соответствуют специфике дисциплины.

3. Виды, содержание и трудоёмкость самостоятельной работы студентов, представленные в Программе, соответствуют требованиям к подготовке выпускников, содержащимся во ФГОС ВО по направлению направления 19.03.01 Биотехнология. Представленные и описанные в Программе формы *текущей* оценки знаний (опрос, как в форме обсуждения отдельных вопросов, так и выступления, и участие в тематических дискуссиях и групповых обсуждениях), соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Форма промежуточного контроля знаний студентов, предусмотренная Программой, осуществляется в форме зачета и экзамена

Формы оценки знаний, представленные в Программе, соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

4. Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено: основной литературой – 5 источников (базовый учебник и учебное пособие), дополнительной литературой – 7 наименований, и соответствует требованиям ФГОС ВО направления 19.03.01 Биотехнология.

5. Материально-техническое обеспечение дисциплины соответствует специфике дисциплины «Сельскохозяйственная микробиология» и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных методов обучения.

6. Методические рекомендации студентам и методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине дают представление о специфике обучения по дисциплине «Сельскохозяйственная микробиология» и соответствуют стандарту по направлению направления 19.03.01 Биотехнология.

ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы дисциплины «Сельскохозяйственная микробиология» ФГОС ВО по направлению 19.03.01 Биотехнология по направленности (профилю): Биотехнология микроорганизмов (квалификация (степень) выпускника – бакалавр), разработанная ст. преп. кафедры микробиологии и иммунологии, Снегиревым Д.В. и Козловым А.В. д.б.н доцентом, заведующим кафедрой микробиологии и иммунологии соответствует требованиям ФГОС ВО, современным требованиям экономики, рынка труда и позволит при её реализации успешно обеспечить формирование заявленных компетенций.

Рецензент: Мосина Людмила Владимировна д.б.н., профессор кафедры экологии Российского государственного аграрного университета — МСХА им. К. А. Тимирязева (РГАУ–МСХА им К. А. Тимирязева «09» июня 2025 г.

Рецензия рассмотрена на заседании кафедры микробиологии и иммунологии, протокол № 7 от 16 июня 2025 г.

Заведующий кафедрой
Микробиологии и иммунологии

д.б.н., доцент А. В. Козлов
«16» июня 2025 г.