

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Шитикова Александра Васильевна  
Должность: И.о. директора института агробиотехнологии  
Дата подписания: 15.11.2023 09:30:28  
Уникальный программный ключ:  
fcd01ecb1fd76898cc51f245ad12c5f716ce638



**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  
Агробиотехнологии  
д. с.-х. н., профессор А. В. Шитикова

«22» июня 2023 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Б1.В.05 Сельскохозяйственная микробиология**  
для подготовки бакалавров

ФГОС ВО

Направление: 19.03.01 Биотехнология

Направленность (профиль): Биотехнология микроорганизмов

Курс 4

Семестр 8

Форма обучения очная

Год начала подготовки 2023

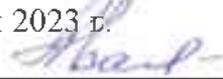
Москва, 2023

Разработчики

ст. преп. Д.В. Снегирев  
«29» мая 2023 г.

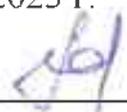


к.б.н., доцент А. А. Ванькова  
«29» мая 2023 г.



Рецензент

д.б.н. профессор Л.В. Мосина  
«09» июня 2023 г.

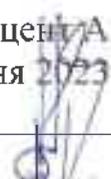


Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ОПОП ВО по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология и учебного плана от 12 мая 2023 г., протокол №7

Программа обсуждена на заседании кафедры микробиологии и иммунологии, протокол № 7 от «16» июня 2023 г.

Заведующий кафедрой  
Микробиологии и иммунологии

д.б.н., доцент А. В. Козлов  
«16» июня 2023 г.



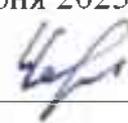
Председатель учебно-методической комиссии  
института Агробиотехнологии

д.с.-х.н., профессор А.В. Шитикова  
«\_\_\_» июня 2023 г.



И.о. заведующего  
выпускающей кафедрой  
Биотехнологии

к.б.н., доцент М.Ю. Чердниченко  
«16» июня 2023 г.



И.о зав.отделом комплектования ЦНБ

Ефимова Е.В.  
«20» июня 2023 г.



## Содержание

<b>1 ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	<b>7</b>
<b>2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ .....</b>	<b>7</b>
<b>3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.....</b>	<b>9</b>
<b>4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	<b>9</b>
4.1 РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЁМКОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ РАБОТ .....	9
4.2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....	13
4.3 СОДЕРЖАНИЕ ЛЕКЦИОННЫХ ЛАБОРАТОРНЫХ ЗАНЯТИЙ И КОНТРОЛЬНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ .....	18
<b>5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ .....</b>	<b>23</b>
<b>6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	<b>26</b>
6.1. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ .....	26
6.2 ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ РАБОТ ПО ДИСЦИПЛИНЕ .....	32
6.3 ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ К ЭКЗАМЕНУ ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....	34
6.4 ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ .....	39
6.4.1 <i>Оценочные средства курсовой работы по дисциплине.....</i>	<i>39</i>
6.4.2 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ.....	40
<b>7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ «СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ МИКРОБИОЛОГИЯ» .....</b>	<b>42</b>
7.1 ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА.....	42
7.2 ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА .....	42
7.3 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ, РЕКОМЕНДАЦИИ И ДРУГИЕ МАТЕРИАЛЫ К ЗАНЯТИЯМ .....	43
<b>8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>44</b>
8.1 БАЗЫ ДАННЫХ, ИНФОРМАЦИОННО-СПРАВОЧНЫЕ И ПОИСКОВЫЕ СИСТЕМЫ.....	44
<b>9. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ .....</b>	<b>45</b>
9.1 МУЗЕЙНЫЕ ШТАММЫ МИКРООРГАНИЗМОВ .....	48
<b>10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ СТУДЕНТАМ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>48</b>
10.1. ВИДЫ И ФОРМЫ ОТРАБОТКИ ПРОПУЩЕННЫХ ЗАНЯТИЙ .....	52
<b>11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....</b>	<b>53</b>
<b>12 ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ .....</b>	<b>53</b>

## Аннотация рабочей программы дисциплины

Б1.В.05 «Сельскохозяйственная микробиология» для подготовки бакалавра по направлению 19.03.01 Биотехнология, направленность Сельскохозяйственная микробиология

### **Цель освоения дисциплины:**

В соответствии с компетенциями (индикаторы компетенций: (ПЖос-1.3; ПЖос-1.6; Пкос-2.3; Пкос-2.4; Пкос-2.5; Пкос-2.6) целью освоения дисциплины Б1.В.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-1.3; ПКос-1.6; ПКос-2.3; ПКос-2.4; ПКос-2.5; ПКос-2.6)

**Краткое содержание дисциплины:**

Объем дисциплины Б1.В.05 «Сельскохозяйственная микробиология» составляет 4 зачетных единицы, всего 144 часа, из которых 82,4 оставляет контактная работа обучающегося с преподавателем (26 часов занятия лекционного типа, 52 часа практические и лабораторные занятия, 2 часа курсовая работа), 37 часов составляет самостоятельная работа обучающегося (в т.ч. включая 24,6 часов подготовки к экзамену). Дисциплина Б1.В.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:

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

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

**Общая трудоемкость дисциплины:** составляет 144 ч. (4 зач. ед.)

**Промежуточный контроль:** курсовая работа и экзамен в 6 семестре

## 1 Цели освоения дисциплины

### Цель освоения дисциплины:

В соответствии с компетенциями (индикаторы компетенций: (ПЖос-1.3; ПЖос-1.6; Пкос-2.3; Пкос-2.4; Пкос-2.5; Пкос-2.6) целью освоения дисциплины Б1.В.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», «Физиология растений», «Биохимия», «Основы молекулярной биологии», «Основы биотехнологии», «Методы микробиологических исследований», «Основы санитарной микробиологии»

Дисциплина «Сельскохозяйственная микробиология» является основополагающей для изучения следующих дисциплин: «Биология почв», «Вирусология», «Основы микробной биотехнологии», «Система менеджмента качества биотехнологической продукции», «Фитопатология и биозащита растений», «Микробные биотехнологии окружающей среды»

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.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.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.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-1.3; ПКос-1.6; ПКос-2.3; ПКос-2.4; ПКос-2.5; ПКос-2.6)

#### **4. Структура и содержание дисциплины**

##### **4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ**

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 зач.ед. (144 часа), их распределение по видам работ представлено в таблице 2.

## Требования к результатам освоения учебной дисциплины

№ п/п	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	Индикаторы компетенций	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
				знать	уметь	владеть
1.	ПКос-1	Способен участвовать в проведении научных исследований в области биотехнологии с применением цифровых средств и технологий	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 автоматических датчиков	Методиками определения концентрации микробных клеток с помощью стандартов мутности; методикой проведения качественного и количественного анализа микробиологического загрязнения оос.
			ПКос-1.6			
			Владеет современными методами контроля качества биологических препаратов, производственных штаммов, вакцинных препаратов, диагностикумов			
			Демонстрирует знания по общей, почвенной и сельскохозяйственной микробиологии, понимание роли микробиоты в процессах почвообразования и поддержании экологического равнове-			

			сия в биосфере и использует методы фундаментальных и прикладных исследований в области почвенной и сельскохозяйственной микробиологии		ники в почве на разных средах.	
2.	ПКос-2	Способен участвовать в разработке природоохранных биотехнологий для восстановления плодородия почв	ПКос-2,3	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
			Знает требования к качеству выполнения, методы контроля и оценки качества, факторы, влияющие на качество технологических операций			
			ПКос-2,4	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
			Владеет методами производственного контроля качества сырья, полуфабрикатов и готовых изделий			
ПКос-2,5	Нормативные и методические документы, регламентирующие вопросы хранения материалов, полуфаб-	Оформлять производственнотехническую документацию в соответствии с действующими требова-	Организацией работ по контролю качества продукции в подразделении на всех стадиях производствен-			
Обладает готовностью обеспечивать качество продуктов питания из растительного сырья в						

			соответствии с требованиями нормативной документации и потребностями рынка	рикатов, покупных изделий и готовой продукции	ниями	ного процесса
			ПКос-2,6			
			Проводит санитарно-микробиологический анализ объектов окружающей среды и пищевой продукции по стандартным методикам, анализирует и оценивает ее качество и безопасность	Методы и методики анализа сельскохозяйственной продукции и объектов. Нормативные требования к качеству растениеводческой продукции.	Обосновать выбор методов выполнения анализов при оценке качества сельскохозяйственной продукции и объектов. Использовать нормативные документы при оценке качества растениеводческой продукции.	Проводить анализы растениеводческой продукции, почв и удобрений с использованием стандартных методик. Устанавливать товарность растениеводческой продукции в соответствии с нормативными документами. Выполнять оценку качества местных удобрений и мелиорантов. Оценка и распределение почв в соответствии с агропроизводственной группировкой

Таблица 2

## Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоёмкость	
	час. /всего*	в т.ч. по семестрам
		6
<b>Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану</b>	<b>144</b>	<b>144</b>
<b>1. Контактная работа:</b>	<b>82,4</b>	<b>82,4</b>
аудиторная работа	82,4	82,4
<i>в том числе:</i>		
лекции (Л)	26	26
лабораторные работы (ЛР)	48	48
практические занятия (ПЗ)	4/4	4/4
контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	0,4	0,4
Курсовая работа (КР)	2	2
<b>2. Самостоятельная работа (СРС)</b>	<b>37</b>	<b>37</b>
<i>самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным занятиям, устным опросам и рубежному тестированию)</i>	37	37
Подготовка к экзамену	24,6	24,6
Вид промежуточного контроля:	<b>экзамен</b>	

\* 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	ПЗ /всего*	ПКР	
<b>Раздел 1. Влияние агроприемов на почвенные микроорганизмы.</b>	<b>24</b>	<b>8</b>	<b>14</b>			<b>8</b>
<b>Тема 1. Структуры и функции микробных сообществ почвы.</b>	<b>7</b>	<b>2</b>	<b>4</b>			<b>4</b>
<b>Тема 2. Экологические особенности развития микробных сообществ почвы</b>	<b>11</b>	<b>4</b>	<b>6</b>			<b>4</b>
<b>Тема 3. Влияние агроприемов на почвенные микроорганизмы</b>	<b>6</b>	<b>2</b>	<b>4</b>			<b>6</b>

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнённо)	час. /все го*	Аудиторная работа				Внеаудиторная работа СР
		Л	ЛР	ПЗ /всего*	ПКР	
<b>Раздел 2. Микробиологические производства продуктов и биопрепаратов сельскохозяйственного назначения</b>	<b>20</b>	<b>4</b>	<b>8</b>			<b>8</b>
Тема 4. Микробные земледобрильные препараты и их эффективность	10	2	4			4
Тема 5. Микробиологические средства защиты растений от болезней и вредителей.	10	2	4			4
<b>Раздел 3 Микробиология продукции растениеводства</b>	<b>30</b>	<b>6</b>	<b>12</b>			<b>12</b>
Тема 6. Эпифитные микроорганизмы, их характеристика и значение для растений.	8	2	4			2
Тема 7. Микробиологические основы переработки плодов и овощей. Микробиология вина	10	4	4			2
Тема 8. Микробиология зерна	12		4			8
<b>Раздел 4. Микробиология продукции животноводства</b>	<b>15</b>		<b>10</b>			<b>5</b>
Тема 9. Микробиология молока	6		4			2
Тема 10. Микробиология мяса	9		6			3
<b>Раздел 5. Микробная биотехнология возобновляемого сырья (биоконверсия).</b>	<b>22</b>	<b>8</b>	<b>4</b>	<b>4/4</b>		<b>6</b>
Тема 11. Биологические технологии утилизации отходов АПК	22/4	8	4	4/4		6
<i>консультации перед экзаменом</i>	2				2	
<i>контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>	0,4				0,4	
<i>курсовая работа</i>	2				2	
<i>подготовка к экзамену (контроль)</i>	24,6					24,6
<b>Всего за 6 семестр</b>	<b>144</b>	<b>26</b>	<b>48</b>	<b>4/4</b>	<b>4,4</b>	<b>61,6</b>
<b>Итого по дисциплине</b>	<b>144</b>	<b>26</b>	<b>48</b>	<b>4/4</b>	<b>4,4</b>	<b>61,6</b>

\* 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 возможности 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 земледобрительные препараты и их эффективность**

Биопрепараты для бобовых культур. Их свойства и влияние на рост и развитие х 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). Многообразие микробно-растительных взаимодействий (мутуалистические, паразитические и др.). Защита растений от фитопатогенных грибов, бактерий, вирусов, простейших, т.е. микроорганизмов. Среды 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, сусла 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 виноделии. 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 яйцепродуктов. Микрофлора козевенного сыря. Микрофлора парной шкуры. Микробиология соленой, пресно – соленой и сухой шкуры. Пороки шкур. Микрофлора кишечных продуктов. Пороки кишечного сыря.

#### **Раздел 5. Микробная биотехнология возобновляемого сыря (биоконверсия).**

##### **Тема 11. Биологические технологии утилизации отходов АПК**

Биоконверсия растительного сыря 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 сыря. Предварительная обработка сыря. Способы гидролиза растительного сыря. 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					
	<b>Тема 1. Структуры и функции микробных сообществ почвы.</b>	<b>Лекция 1.</b> Структуры и функции микробных сообществ почвы.	ПКос-1.3; ПКос-1.6; ПКос-2.3; ПКос-2.4; ПКос-2.5; ПКос-2.6	Проверка конспекта лекций	2
		ЛР № 1-2. Разложение микроорганизмами свежих органических остатков с образованием гумуса	ПКос-1.3; ПКос-1.6; ПКос-2.3; ПКос-2.4; ПКос-2.5; ПКос-2.6	Устный опрос, контроль выполнения задания в рабочей тетради	4
	<b>Тема 2. Экологические особенности развития микробных сообществ почвы</b>	<b>Лекция 2-3.</b> Экологические особенности развития микробных сообществ почвы	ПКос-1.3; ПКос-1.6; ПКос-2.3; ПКос-2.4; ПКос-2.5; ПКос-2.6	Проверка конспекта лекций	4
		ЛР № 2. Изучение влияния различных факторов на кинетику роста дрожжей	ПКос-1.3; ПКос-1.6; ПКос-2.3; ПКос-2.4; ПКос-2.5; ПКос-2.6	Устный опрос, контроль выполнения задания в рабочей тетради	2
		ЛР № 3. Обработка результатов эксперимента по изучению влияния различных факторов на кинетику роста дрожжей	ПКос-1.3; ПКос-1.6; ПКос-2.3; ПКос-2.4; ПКос-2.5; ПКос-2.6	Устный опрос, контроль выполнения задания в рабочей тетради	2
	<b>Тема 3. Влияние агроприемов на почвенные микроорганизмы</b>	<b>Лекция 4.</b> Влияние агроприемов на почвенные микроорганизмы	ПКос-1.3; ПКос-1.6; ПКос-2.3; ПКос-2.4; ПКос-2.5; ПКос-2.6	Проверка конспекта лекций	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*
		ЛР № 4-5. Определение об- щей биологической активнос- ти почвы по методу Мишу- стина, Вострова и Петровой (по интенсивности разложе- ния полотна).	ПКос-1.3; ПКос-1.6; Пкос-2.3; Пкос-2.4; Пкос-2.5; Пкос-2.6	Устный опрос, кон- троль выпол- нения задания в рабочей тетради	4
		ЛР № 6. Коллоквиум по раз- делу 1. Влияние агроприемов на почвенные микроорга- низмы	ПКос-1.3; ПКос-1.6; Пкос-2.3; Пкос-2.4; Пкос-2.5; Пкос-2.6	Опрос по те- ме коллокви- ума	2
2.	<b>Раздел 2. Микробиологические производства продуктов и биопрепаратов сельско- хозяйственного назначения</b>				
	<b>Тема 4.</b> Микроб- ные земледобри- тельные препара- ты и их эффек- тивность	<b>Лекция 5.</b> Микробные зем- леудобрительные препараты и их эффективность	ПКос-1.3; ПКос-1.6; Пкос-2.3; Пкос-2.4; Пкос-2.5; Пкос-2.6	Проверка конспекта лекций	2
		ЛР № 7-8. Получение азот- фиксирующих бактериаль- ных препаратов и препаратов микроорганизмов против вредителей сельскохозяй- ственных культур растений	ПКос-1.3; ПКос-1.6; Пкос-2.3; Пкос-2.4; Пкос-2.5; Пкос-2.6	Устный опрос, кон- троль выпол- нения задания в рабочей тетради	4
	<b>Тема 5.</b> Микро- биологические средства защиты растений от бо- лезней и вредите- лей.	<b>Лекция 6.</b> Микробиологиче- ские средства защиты расте- ний от болезней и вредите- лей.	ПКос-1.3; ПКос-1.6; Пкос-2.3; Пкос-2.4; Пкос-2.5; Пкос-2.6	Проверка конспекта лекций	2
		ЛР № 9. Биопрепараты для защиты растений: оценка ка- чества. Микробиологический посев	ПКос-1.3; ПКос-1.6; Пкос-2.3; Пкос-2.4; Пкос-2.5; Пкос-2.6	Устный опрос, кон- троль выпол- нения задания в рабочей тетради	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*
		ЛР № 10. Результаты посева Биопрепаратов для защиты растений: оценка качества.	ПКос-1.3; ПКос-1.6; Пкос-2.3; Пкос-2.4; Пкос-2.5; Пкос-2.6	Устный опрос, контроль выполнения задания в рабочей тетради	2
<b>Раздел 3 Микробиология продукции растениеводства</b>					
	<b>Тема 6.</b> Эпифитные микроорганизмы, их характеристика и значение для растений.	<b>Лекция 7.</b> Эпифитные микроорганизмы, их характеристика и значение для растений.	ПКос-1.3; ПКос-1.6; Пкос-2.3; Пкос-2.4; Пкос-2.5; Пкос-2.6	Проверка конспекта лекций	2
		ЛР № 11. Исследование качественного состава эпифитных и эндофитных микроорганизмов сельскохозяйственных культур	ПКос-1.3; ПКос-1.6; Пкос-2.3; Пкос-2.4; Пкос-2.5; Пкос-2.6	Устный опрос, контроль выполнения задания в рабочей тетради	2
		ЛР № 12. Результаты исследование качественного состава эпифитных и эндофитных микроорганизмов сельскохозяйственных культур	ПКос-1.3; ПКос-1.6; Пкос-2.3; Пкос-2.4; Пкос-2.5; Пкос-2.6	Устный опрос, контроль выполнения задания в рабочей тетради	2
	<b>Тема 7.</b> Микробиологические основы переработки плодов и овощей. Микробиология вина	<b>Лекция 8-9.</b> Микробиологические основы переработки плодов и овощей. Микробиология вина	ПКос-1.3; ПКос-1.6; Пкос-2.3; Пкос-2.4; Пкос-2.5; Пкос-2.6	Проверка конспекта лекций	4
		ЛР № 13-14. Микробиологический анализ продуктов брожения	ПКос-1.3; ПКос-1.6; Пкос-2.3; Пкос-2.4; Пкос-2.5; Пкос-2.6	Устный опрос, контроль выполнения задания в рабочей тетради	4
	<b>Тема 8.</b> Микробиология зерна	ЛР № 17. Овладение методами количественного и каче-	ПКос-1.3; ПКос-1.6;	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-2.3; ПКос-2.4; ПКос-2.5; ПКос-2.6	контроль выполнения задания в рабочей тетради	
		ЛР № 18. Овладение методами количественного и качественного учета микробиологического анализа зерна. (Результаты опыта)	ПКос-1.3; ПКос-1.6; ПКос-2.3; ПКос-2.4; ПКос-2.5; ПКос-2.6	Устный опрос, контроль выполнения задания в рабочей тетради	2
<b>Раздел 4. Микробиология продукции животноводства</b>					
3	Тема 9. Микробиология молока	ЛР № 19. Биологические свойства микроорганизмов, используемых при производстве молочных продуктов	ПКос-1.3; ПКос-1.6; ПКос-2.3; ПКос-2.4; ПКос-2.5; ПКос-2.6	Устный опрос, контроль выполнения задания в рабочей тетради	2
		ЛР № 20. Микроорганизмы – возбудители порчи молока и молочных продуктов	ПКос-1.3; ПКос-1.6; ПКос-2.3; ПКос-2.4; ПКос-2.5; ПКос-2.6	Устный опрос, контроль выполнения задания в рабочей тетради	2
	Тема 10. Микробиология мяса	Методы отбора образцов и органолептические методы определения свежести мяса (ГОСТ 7269-79)	ПКос-1.3; ПКос-1.6; ПКос-2.3; ПКос-2.4; ПКос-2.5; ПКос-2.6	Устный опрос, контроль выполнения задания в рабочей тетради	2
		Микробиологическое исследование мяса	ПКос-1.3; ПКос-1.6; ПКос-2.3; ПКос-2.4; ПКос-2.5; ПКос-2.6	Устный опрос, контроль выполнения задания в рабочей тетради	4
<b>Раздел 5. Микробная биотехнология возобновляемого сырья (биоconversion).</b>					

№ 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 10-13. Биологические технологии утилизации отходов АПК	ПКос-1.3; ПКос-1.6; ПКос-2.3; ПКос-2.4; ПКос-2.5; ПКос-2.6	Проверка конспекта лекций -	8
		ПР №1. Изучение действия пестицидов на численность микроорганизмов в почве. Микробиологический посев почвы, загрязненной пестицидом. (Курсовая работа)	ПКос-1.3; ПКос-1.6; ПКос-2.3; ПКос-2.4; ПКос-2.5; ПКос-2.6	Устный опрос, контроль выполнения задания в рабочей тетради	2/2
		ПР №2. Результаты изучения действия пестицидов на численность микроорганизмов в почве. (Курсовая работа)	ПКос-1.3; ПКос-1.6; ПКос-2.3; ПКос-2.4; ПКос-2.5; ПКос-2.6	Устный опрос, контроль выполнения задания в рабочей тетради	2/2
		Определение чувствительности микроорганизмов к пестицидам (Курсовая работа)	ПКос-1.3; ПКос-1.6; ПКос-2.3; ПКос-2.4; ПКос-2.5; ПКос-2.6	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 Л	Лекция-визуализация с элементами

№ п/п	Тема и форма занятия	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий
	функции микробных сообществ почвы.	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.
2.	Тема 2. Экологические особенности развития микробных сообществ почвы	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	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 земледобрильные препараты и их эффективность	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 рас-	Лекция-визуализация с элементами проблемной лекции в ауд. с мультимедиа проектором

№ п/п	Тема и форма занятия	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий
	тений от болезней и вредителей.	медиа проектором
		ЛЗ Занятие, посвященное освоению конкретных умений и навыков по предложенному алгоритму.
		СР Изучение материала по теме лекции, подготовка к тестированию.
6.	<b>Тема 6.</b> 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.	<b>Тема 7.</b> 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.	<b>Тема 8.</b> 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.

№ п/п	Тема и форма занятия	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	
		СР	Изучение материала по теме лекции, 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 земледобрильные 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 сельском хозяйстве, влияние на урожайность растений.
4. Препараты азотфиксирующих ассоциативных бактерий, их биотехнология, механизм действия на растения и эффективность.
5. Препарат «Фосфоробактерин», его биотехнология, условия применения, эффективность.
6. Биопрепараты на основе ассоциативных азотфиксирующих бактерий их биотехнология, применение в сельском хозяйстве, 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 земледобрильные 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, замороженном, 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.

### **6.2 Тематика курсовых работ по дисциплине**

1. Получение накопительных культур микроорганизмов устойчивых к гербициду «Гезагард» и изучение их деструктивных свойств.
2. Получение накопительных культур микроорганизмов устойчивых к гербициду «Банвел» и изучение их деструктивных свойств.
3. Получение накопительных культур микроорганизмов устойчивых к гербициду «Бетанал МаксПро МС» и изучение их деструктивных свойств.
4. Получение накопительных культур микроорганизмов устойчивых к гербициду «Фюзилад Форте» и изучение их деструктивных свойств.
5. Получение накопительных культур микроорганизмов устойчивых к гербициду «Каллисто» и изучение их деструктивных свойств.
6. Получение накопительных культур микроорганизмов устойчивых к гербициду «Буцефол» и изучение их деструктивных свойств.
7. Получение накопительных культур микроорганизмов устойчивых к гербициду «Торнадо - 500» и изучение их деструктивных свойств.
8. Получение накопительных культур микроорганизмов устойчивых к гербициду «Лонтрел - 300» и изучение их деструктивных свойств.
9. Получение накопительных культур микроорганизмов устойчивых к гербициду «Зенкор Ультра» и изучение их деструктивных свойств.
10. Получение накопительных культур микроорганизмов устойчивых к гербициду «Дуал Голд» и изучение их деструктивных свойств.
11. Получение накопительных культур микроорганизмов устойчивых к протравителю семян «Ламадор Про» и изучение их деструктивных свойств.
12. Получение накопительных культур микроорганизмов устойчивых к протравителю семян «Стингер» и изучение их деструктивных свойств.
13. Получение накопительных культур микроорганизмов устойчивых к протравителю семян «Баритон» и изучение их деструктивных свойств.

14. Получение накопительных культур микроорганизмов устойчивых к протравителю семян «Максим» и изучение их деструктивных свойств.
15. Получение накопительных культур микроорганизмов устойчивых к протравителю семян «Тир» и изучение их деструктивных свойств.
16. Получение накопительных культур микроорганизмов устойчивых к протравителю семян «Ламадор» и изучение их деструктивных свойств.
17. Получение накопительных культур микроорганизмов устойчивых к протравителю семян «Систива» и изучение их деструктивных свойств.
18. Получение накопительных культур микроорганизмов устойчивых к протравителю семян «Апрон» и изучение их деструктивных свойств.
19. Получение накопительных культур микроорганизмов устойчивых к протравителю семян «Витацид» и изучение их деструктивных свойств.
20. Получение накопительных культур микроорганизмов устойчивых к протравителю семян «Нуприд» и изучение их деструктивных свойств.
21. Получение накопительных культур микроорганизмов устойчивых к инсектициду «Зубр» и изучение их деструктивных свойств.
22. Получение накопительных культур микроорганизмов устойчивых к инсектициду «Карбафос» и изучение их деструктивных свойств.
23. Получение накопительных культур микроорганизмов устойчивых к инсектициду «Актара» и изучение их деструктивных свойств.
24. Получение накопительных культур микроорганизмов устойчивых к инсектициду «Актелик» и изучение их деструктивных свойств.
25. Получение накопительных культур микроорганизмов устойчивых к инсектициду «Би 58 Новый» и изучение их деструктивных свойств.
26. Получение накопительных культур микроорганизмов устойчивых к инсектициду «Сирокко» и изучение их деструктивных свойств.
27. Получение накопительных культур микроорганизмов устойчивых к инсектициду «Сэмпай КЭ» и изучение их деструктивных свойств.
28. Получение накопительных культур микроорганизмов устойчивых к инсектициду «Сэмпай КЭ» и изучение их деструктивных свойств.
29. Получение накопительных культур микроорганизмов устойчивых к фунгициду «Строби» и изучение их деструктивных свойств.
30. Получение накопительных культур микроорганизмов устойчивых к фунгициду инсектициду «Квадрис» и изучение их деструктивных свойств.
31. Получение накопительных культур микроорганизмов устойчивых к фунгициду инсектициду «Скор» и изучение их деструктивных свойств.
32. Получение накопительных культур микроорганизмов устойчивых к фунгициду инсектициду «Хорус» и изучение их деструктивных свойств.

33. Получение накопительных культур микроорганизмов устойчивых к фунгициду инсектициду «Ридомил Голд МЦ» и изучение их деструктивных свойств.

### 6.3 Перечень вопросов к экзамену 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
31. Микробные почвоудобрительные препараты, особенности их использования и хранения, эффективность.
32. Интродукции микробных популяций в агроценозы
33. Препарат «Азотобактерин», его биотехнология, применение в сельском хозяйстве, влияние на урожайность растений.
34. Препараты азотфиксирующих ассоциативных бактерий, их биотехнология, механизм действия на растения и эффективность.
35. Препарат «Фосфоробактерин», его биотехнология, условия применения, эффективность.
36. Биопрепараты на основе ассоциативных азотфиксирующих бактерий их биотехнология, применение в сельском хозяйстве, влияние на урожайность растений.
37. Потенциал использования комплексных микробных удобрений на основе благотворных микроорганизмов
38. Биопрепараты на основе эндомикоризных грибов для повышения продуктивности сельскохозяйственных культур
39. Микробные земледобрильные препараты, их влияние на урожайность с/х культур
40. Роль инокуляции бобовых растений клубеньковыми бактериями. Эффективность инокуляции.
41. Микробиологические средства защиты растений от вредителей. Бактериальные. Грибные и вирусные препараты.
42. Почвенные антагонисты. Триходермин и его применение.
43. Биологический метод защиты растений. Характеристика.
44. Достоинства и недостатки.
45. Этапы развития биологической защиты растений.
46. Сущность биологической защиты растений.
47. Биопрепараты в борьбе с вредителями сельскохозяйственных культур. Характеристика, сроки, способы и нормы применения
48. Энтомофаги и акарифаги в биологической защите растений.
49. Биопрепараты для защиты растений от болезней.

50. Препараты на основе биологически активных веществ (аллелопатиков).
51. Биотрансформация вторичных ресурсов перерабатывающих производств, отходов растениеводства и животноводства.
52. Растительное сырье и отходы его промышленной переработки.
53. Отходы животноводства. Другие виды сырья.
54. Предварительная обработка сырья. Способы гидролиза растительного сырья.
55. Биотрансформация вторичных сырьевых ресурсов консервного, винодельческого, сахарного, зерноперерабатывающего, спиртового и других видов перерабатывающих производств.
56. Культивирование микроорганизмов на зерно-картофельной и мелассной барде
57. Биотрансформация негидролизированных растительных отходов.
58. Биотрансформация отходов животноводческих комплексов
59. Качество и безопасность продуктов переработки отходов животноводческих комплексов в соответствии с требованиями нормативной и законодательной базы.
60. Биотрансформация вторичных сырьевых ресурсов консервного, винодельческого, сахарного, спиртового и других перерабатывающих производств.
61. Микробно-растительные взаимодействия-основа жизни на планете. Растения - первичные продуценты, микроорганизмы – редуценты (минерализаторы).
62. Многообразие микробно-растительных взаимодействий (мутуалистические, паразитические и др.).
63. Разнообразие микробно-растительных комплексов. Грибо-растительные взаимодействия, бактериально-растительные, взаимодействия с вирусами.
64. Химические и физические микробно-растительные взаимодействия. Биологические взаимодействия.
65. Роль микроорганизмов в жизнедеятельности растений. Средообразующая, питание растений, выделение диоксида углерода для фотосинтеза, синтез стимуляторов роста и токсических веществ.
66. Роль растений в жизни микроорганизмов. Источник питания для гетеротрофов и паратрофов (фитопатогенов).
67. Микроорганизмы ризосферы, ризосферный эффект. Микроорганизмы филлосферы и филлопланы.
68. Численность микроорганизмов на растениях сопоставима с почвой.
69. Влияние внешних факторов, особенности эпифитных микроорганизмов. Защитные механизмы растений от патогенов.
70. Микроорганизмы- «оппортунисты». Микроорганизмы – биоконтролирующие агенты (напр. род *Pseudomonas*)
71. Факторы, препятствующие проникновению микроорганизмов в растения при их хранении. Условия хранения плодов и овощей.

72. Научные принципы хранения и консервирования сельскохозяйственных продуктов растениеводства. Классификация Никитинского.
73. Микробиология квашеных и соленых плодов и овощей. Маринование и спиртование плодов и овощей.
74. Радуризация плодов и овощей.
75. Химические консерванты плодов и овощей.
76. Консервирование на основе молочнокислого брожения.
77. Микробиологические процессы при переработке плодов и овощей. Термическое консервирование плодов и овощей.
78. Микрофлора винограда, плодов, сусле и вина.
79. Бактерии, содержащиеся в сусле и вине.
80. Роль чистых культур дрожжей в виноделии. Приготовление дрожжевой разводки. Условия, обеспечивающие применение чистых культур дрожжей. Роль популяций в виноделии.
81. Процессы, связанные с развитием микроорганизмов в вине. Биологическое кислотопонижение вин. Микроорганизмы в производстве некоторых специальных вин.
82. Сапротрофные микроорганизмы зерна (эпифиты) и их характеристика, типичные представители.
83. Влияние внешних факторов на рост и развитие микроорганизмов зерна.
84. Влияние способов уборки зерна, особенностей строения семян, степени зрелости на обсемененность зерна различных видов зерновых и зернобобовых культур.
85. Плесневые грибы, выявляемые на различных сельскохозяйственных культурах. «Полевые плесени и «плесени хранения».
86. Качественный состав данных групп микромицетов. Влияние влажности и температуры на развитие «плесеней хранения».
87. Понятие дефектного зерна. Микроорганизмы, выявляемые на дефектном зерне (морозобойном, проросшем, перегретом, промороженном, травмированном).
88. Изменение качественного состава сапротрофной микрофлоры зерна при хранении.
89. Влияние влажности и температуры на жизнедеятельность микроорганизмов зерна.
90. Влияние микроорганизмов зерна на семенные, продовольственные и кормовые свойства зерна.
91. Самосогревание зерна.
92. Источники микрофлоры молока.
93. Фазы развития микрофлоры при его хранении.
94. Микрофлоры молочнокислых продуктов (простокваша, йогурт, бифидок, снежок, ряженка и др.).
95. Микрофлора продуктов смешанного брожения (кефир, кумыс, айран, чал). Роль микроорганизмов в приготовлении масла, сыров.

96. Источники микрофлоры сыра. Сущность процессов созревания сыра и роль микроорганизмов в этих процессах. Пороки сыров. Микробиологический контроль производства сыра
97. 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.
98. Условия развития микроорганизмов при выработке молочнокислых продуктов. Классификация молочнокислых продуктов. Пороки молочнокислых продуктов.
99. Способы снижения бактериальной обсемененности молока. Санитарно-гигиенический контроль производства питьевого молока. Пороки молока, вызываемые микроорганизмами.
100. Определение микробиологических показателей сырого и питьевого молока Изучение микрофлоры сырого и питьевого молока
101. Питательные потребности молочнокислых бактерий: углеродное питание, источники азотного питания, витамины, другие органические факторы роста, неорганические соли. Спиртоустойчивость молочнокислых бактерий. Систематика молочнокислых бактерий.
102. 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.
103. Контаминация мяса животных и птицы микроорганизмами (прижизненная, послеубойная).
104. Изменение микрофлоры мяса при холодильном хранении. Изменение микрофлоры мяса при посоле и в условиях сушки.
105. Виды порчи мяса при его хранении.
106. Изменение микрофлоры фарша при получении вареных, полукопченых и копченых колбасных изделий.
107. Микробиология консервных изделий Источники микрофлоры консервируемых продуктов.
108. Влияние остаточной микрофлоры на качество консервов. Виды порчи консервов.
109. Микрофлора парной шкуры.
110. Биоконверсия растительного сырья и отходов с\х производства.
111. Биотрансформация вторичных ресурсов перерабатывающих производств, отходов растениеводства и животноводства.
112. Растительное сырье и отходы его промышленной переработки.
113. Отходы животноводства. Другие виды сырья.
114. Предварительная обработка сырья.
115. Способы гидролиза растительного сырья.
116. Биотрансформация вторичных сырьевых ресурсов консервного, виводельческого, сахарного, зерноперерабатывающего, спиртового и других видов перерабатывающих производств.
117. Биотрансформация негидролизованых растительных отходов.

118. Биотрансформация отходов животноводческих комплексов.
119. Характеристика отходов и побочных продуктов промышленности и сельского хозяйства.
120. Переработка отходов биологическими методами.

#### **6.4 Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания**

##### **6.4.1 Оценочные средства курсовой работы по дисциплине**

Курсовая работа оценивается по пятибалльной системе («отлично», «хорошо», «удовлетворительно»).

##### **Оценка «отлично» выставляется если:**

- содержание работы: проанализирована основная и дополнительная литература по проблематике курсовой работы; суждения и выводы носят самостоятельный характер;
- структура работы логична, материал излагается научно и доказательно; отмечается творческий подход к раскрытию темы курсовой работы.
- степень самостоятельности: авторская позиция, проявляющаяся в сопоставлении уже известных подходов к решению проблемы; предложение собственных оригинальных решений; отсутствует плагиат.
- формулировка выводов: выводы содержат новые варианты решений поставленной проблемы.
- уровень грамотности: владение общенаучной и специальной терминологией; отсутствие стилистических, речевых и грамматических ошибок.
- качество защиты: подготовленность устного выступления, правильность ответов на вопросы.

##### **Оценка «хорошо» выставляется если:**

- содержание работы: проанализирована основная и дополнительная литература по проблематике курсовой работы (проекта), содержатся самостоятельные суждения и выводы, теоретически и опытно доказанные;
- структура работы логична, материал излагается доказательно; в научном аппарате содержатся некоторые логические расхождения.
- степень самостоятельности: отсутствует плагиат.
- формулировка выводов: выводы содержат как новые, так и уже существующие варианты решений поставленной проблемы.
- уровень грамотности: владение общенаучной и специальной терминологией; стилистические, речевые и грамматические ошибки присутствуют в незначительном количестве.

##### **Оценка «удовлетворительно» выставляется если:**

- содержание работы: проанализирована основная и дополнительная литература по проблематике курсовой работы, однако суждения и выводы не являются самостоятельными; имеются незначительные логические нарушения в структуре работы, материал излагается ненаучно и часто бездоказательно;
- актуальность слабо обосновывается во введении и не раскрывается в ходе всей работы.
- низкая степень самостоятельности. Отсутствует оригинальность выводов и предложений.
- уровень грамотности: слабое владение специальной терминологией; стилистические, речевые и грамматические ошибки.

**Оценка «неудовлетворительно» выставляется если:**

- содержание работы: не проанализирована основная и дополнительная литература по проблематике курсовой работы, суждения и выводы отсутствуют; логика работы нарушена, материал излагается бездоказательно.
- актуальность работы не обосновывается.
- степень самостоятельности: наличие плагиата.
- Оригинальность выводов и предложений: выводы не соответствуют содержанию работы.
- Уровень грамотности: большое количество стилистических, речевых и грамматических ошибок.

Проверенная работа выдается студенту для ознакомления с оценкой. Если курсовая работа по заключению преподавателя является неудовлетворительной и подлежит переработке, то после исправления она предоставляется на повторную проверку.

Оценка, полученная студентом по итогам защиты курсовой работы, является окончательной оценкой за курсовую работу.

Студент, не предоставивший в установленный срок курсовую работу или не защитивший ее по неуважительной причине, считается имеющим академическую задолженность.

#### **6.4.2 Оценочные средства текущего контроля успеваемости**

##### **Оценка знаний студентов проводится по следующим критериям:**

Общая оценка ответа складывается из трех оценок по каждому из двух вопросов билета и является их средним арифметическим с округлением в сторону уменьшения. При наличии по одному из вопросов билета оценки «2» (неудовлетворительно) **общая оценка выставляется «2» (неудовлетворительно).**

Оценка ответов производится по пятибалльной шкале и выставляется согласно критериям, приведенным ниже

**1. Оценка «5» (отлично) зачтено ставится если:**

- Полно раскрыто содержание материала билета: исчерпывающие и аргументированные ответы на вопросы в билете.
- Материал изложен грамотно, в определенной логической последовательности, не требует дополнительных пояснений, точно используется терминология.
- Демонстрируются глубокие знания дисциплин специальности.
- Даны обоснованные ответы на дополнительные вопросы преподавателя.

**2. Оценка «4» (хорошо) зачтено ставится если:**

- Ответы на поставленные вопросы в билете излагаются систематизировано и последовательно.
- Демонстрируется умение анализировать материал, однако не все выводы носят аргументированный и доказательный характер, в изложении допущены небольшие пробелы (неточности), не исказившие содержание ответа.
- Материал излагается уверенно, в основном правильно даны все определения и понятия.
- При ответе на дополнительные вопросы преподавателя полные ответы даны только при помощи наводящих вопросов.

**3. Оценка «3» (удовлетворительно) зачтено ставится если:**

- Неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса.
- Имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии, исправленные после наводящих вопросов.
- Демонстрируются поверхностные знания дисциплин специальности; имеются затруднения с выводами.
- При ответе на дополнительные вопросы преподавателя ответы даются только при помощи наводящих вопросов.

**4. Оценка «2» (неудовлетворительно) не зачтено ставится если:**

- Материал излагается непоследовательно, сбивчиво, не представляет определенной системы знаний по дисциплине, не раскрыто его основное содержание.
- Допущены грубые ошибки в определениях и понятиях, при использовании терминологии, которые не исправлены после наводящих вопросов.
- Демонстрирует незнание и непонимание существа экзаменационных вопросов. Не даны ответы на дополнительные или наводящие вопросы преподавателя.

При выставлении оценки, особенно неудовлетворительной, преподаватель объясняет студенту недостатки его ответа. Фактором, влияющим на снижение оценки ответа, является также малограмотная речь с использованием жаргонных и просторечных выражений, неумение правильно пользоваться терминами.

## **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, 2023. — 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. Скалозуб. — 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, 2023. — 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, 2023. — 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. Дорожкойвой. - 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](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**

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

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

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

4. ФГОС ВО по направлению 19.03.01 Биотехнология
5. ОПОП ВО по направлению 19.03.01 Биотехнология
6. 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](http://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.
5. 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](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).

	<p>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).</p> <p>3. Термостат биологический ВД 115 2 шт. (Инв. № 558444/4, Инв. № 558444/5).</p> <p>4. Весы технические электронные SPU 401 ОНАУС 1 шт. (Инв. № 35078/3).</p> <p>5. Микробиологический пробоотборник воздуха ПУ 1Б 1 шт. (558453/1).</p> <p>6. Вытяжной шкаф 1 шт. (Инв. № 558626/2).</p> <p>7. Ламинарный бокс ВЛ-22-600 1 шт. (Инв. № 558459/1).</p> <p>8. Шкаф для хранения реактивов 1 шт. (Инв. № 558623/4).</p> <p>9. Стулья 13 шт.</p> <p>10. Столы 15 шт.</p>
Корп. № 9, ауд. 229	<p>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).</p> <p>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).</p> <p>3. Термостат биологический ВД 115 3 шт. (Инв. № 558444/1, Инв. № 558444/2, Инв. № 558444/3).</p> <p>4. Весы технические электронные SPU 401 ОНАУС 1 шт. (Инв. № 35078/2).</p> <p>5. Микробиологический пробоотборник воздуха ПУ 1Б 1 шт. (Инв. № 558453/2).</p> <p>6. Инфракрасная горелка Bacteria safe 1 шт. (Инв. № 558456).</p> <p>7. Прибор вакуумного фильтрования для анализа воды (вакуумная станция) ПВФ 35/3Б 1 шт. (Инв. № 558454).</p> <p>8. Ламинарный бокс ВЛ-22-1200 1 шт. (Инв. № 558451/2).</p> <p>9. Шкаф для хранения реактивов 1 шт. (Инв. № 558623/2-3).</p> <p>10. Стулья 13 шт.</p>

Корп. № 9, ауд. 231	<p>1. Микроскоп ЛОМО 4 шт. (Инв. № 553890/1, Инв. № 553890/2, Инв. № 553890/3, Инв. № 553890/4).</p> <p>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).</p> <p>3. Термостат биологический ВД 115 1 шт. (Инв. № 558444/4).</p> <p>4. Микробиологический пробоотборник воздуха ПУ 1Б 1 шт. (Инв. № 558453/1).</p> <p>5. Весы технические электронные SPU401 ОНАУС 1 шт. (Инв. № 35078/1).</p> <p>6. Вытяжной шкаф 1 шт. (Инв. № 558626).</p> <p>7. Шкаф вандалоустойчивый 1 шт.</p> <p>8. Мультимедийный проектор 1 шт.</p> <p>9. Шкаф для хранения реактивов 1 шт. (Инв. № 558623/1).</p> <p>10. Стулья 13 шт.</p> <p>11. Столы– 17 шт.</p>
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>Exphiala 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 kefir</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	<p>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</p>

	темы.
Лабораторные занятия	<p>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.</p>
Практические занятия	<p>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</p>

	<p>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.</p>
<p>Самостоятельная работа</p>	<p>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.</p>

	<p>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 программе дисциплины</p>
--	---

### **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.

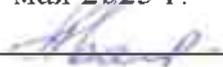
О необходимости обеспечения специальных условий для проведения аттестации обучающийся должен сообщить письменно не позднее, чем за 10 дней до начала аттестации. К заявлению прилагаются документы, подтверждающие наличие у обучающегося индивидуальных особенностей (при отсутствии указанных документов в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

**Программу разработали**

ст. преп. Д.В. Снегирев  
«29» мая 2023 г.



к.б.н., доцент А. А. Ванькова  
«29» мая 2023 г.



## Рецензия

на рабочую программу дисциплины Б1.В.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 (разработчики Снегирев Д.В. старший преподаватель кафедры микробиологии и иммунологии, к.б.н. и доцент кафедры микробиологии и иммунологии Ванькова А.А.).

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.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 вызывает 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 4 зачётные единицы (144 часа).

1. Информация о взаимосвязи изучаемых дисциплин и вопросам исключения дублирования в содержании дисциплин соответствует действительности. Дисциплина «Сельскохозяйственная микробиология» не взаимосвязана с другими дисциплинами.

плинами 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 курсовой работы 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 доцентом кафедры микробиологии и иммунологии Ваньковой А.А., 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 2023 г.

---

Рецензия рассмотрена на заседании кафедры микробиологии и иммунологии, протокол № 7 от 16 июня 2023 г.

Заведующий кафедрой  
Микробиологии и иммунологии

д.б.н., доцент В. В. Козлов  
«16» июня 2023 г.

---