

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Раджабов Агамагомед Курбанович

Должность: И.о. директор института садоводства и ландшафтной архитектуры

Дата подписания: 27.11.2023 13:41:59

Уникальный идентификатор документа:

088d9d84706d89075c4a5aa1678d7c4c996222db



**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:**

директор института садоводства и  
ландшафтной архитектуры

А.К. Раджабов

“27” ноября 2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
Б1.О.11 «МИКРОБИОЛОГИЯ»**

для подготовки бакалавров

ФГОС ВО

Направление: 35.03.05 Садоводство

Направленность Декоративное садоводство и флористика

Курс 1,2

Семестр 2,3

Форма обучения заочная

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, 35.03.05 Садоводство и учебного плана от 12.05.2023 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 садоводства  
и ландшафтной архитектуры  
протокол № 4

к.с/х.н., доцент А.В. Константинович  
«19» июня 2023 г.

Заведующий выпускающей кафедрой  
Декоративного садоводства  
и газоноведения

д.с.-х.н., доцент С.С. Макаров  
«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>5</b>
<b>2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ .....</b>	<b>5</b>
<b>3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.....</b>	<b>6</b>
<b>4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	<b>6</b>
4.1 РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЁМКОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ РАБОТ .....	6
4.2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	10
4.3 СОДЕРЖАНИЕ ЛЕКЦИЙ, ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ И КОНТРОЛЬНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ .....	11
4.4 ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОГО ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....	13
<b>5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ .....</b>	<b>13</b>
<b>6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	<b>14</b>
6.1. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ .....	14
6.2 ПРИМЕРНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ К ЗАЧЕТУ ПО ДИСЦИПЛИНЕ .....	33
6.2 ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ К ЗАЧЕТУ ПО ДИСЦИПЛИНЕ .....	<b>ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА.</b>
6.3 ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ	35
6.3.1 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ .....	35
7 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	36
7.1 ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА.....	36
7.2 ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА .....	36
7.3 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ, РЕКОМЕНДАЦИИ И ДРУГИЕ МАТЕРИАЛЫ К ЗАНЯТИЯМ .....	37
<b>8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ «МИКРОБИОЛОГИЯ» .....</b>	<b>37</b>
8.1 БАЗЫ ДАННЫХ, ИНФОРМАЦИОННО-СПРАВОЧНЫЕ И ПОИСКОВЫЕ СИСТЕМЫ.....	38
<b>9. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ «МИКРОБИОЛОГИЯ».....</b>	<b>39</b>
9.1 МУЗЕЙНЫЕ ШТАММЫ МИКРООРГАНИЗМОВ .....	41
<b>10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ СТУДЕНТАМ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>41</b>
10.1. ВИДЫ И ФОРМЫ ОТРАБОТКИ ПРОПУЩЕННЫХ ЗАНЯТИЙ .....	42
<b>11 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....</b>	<b>43</b>
<b>12 ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ .....</b>	<b>43</b>

## **Аннотация рабочей программы учебной дисциплины**

Б1.О.11 «Микробиология» для подготовки бакалавра по направлению 35.03.05 Садоводство, направленность Декоративное садоводство и флористика

### **Цель освоения дисциплины:**

Целью освоения дисциплины является формирование у студента комплекса общепрофессиональных и профессиональных компетенций, обеспечивающих у студентов представления о биологическом многообразии микроскопического мира как ведущего фактора устойчивости живых систем и биосферы в целом и возможность в дальнейшем для решения практических задач декоративного садоводства в соответствии с формулируемыми компетенциями с применением современных информационно-коммуникационных технологий для решения научных, учебных, практических, методических, информационно-поисковых задач в области флористики, газоноведения, садоводства, микробиологии и реализации собственных знаний в инновационных сферах естественных наук. В результате освоения программы бакалавриата обучающийся должен овладеть результатами обучения по дисциплине Б1.О.11 «Микробиология» отраженных в компетенциях закрепленных за дисциплиной (ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3). В результате изучения дисциплины «Микробиология» обучающиеся будут способны решать типовые задачи микробиологии на основе знаний основных законов математических и естественных наук, а так же способны управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития в профессиональной сфере деятельности

**Место дисциплины в учебном плане:** Дисциплина «Микробиология» включена в обязательный перечень ФГОС ВО, в цикл дисциплин обязательной части (Б1.О.11). Реализация в дисциплине «Микробиология» требований ФГОС ВО и учебного плана по направлению 35.03.05 Садоводство протокол № 9 от 25 апреля 2022 г.

**Требования к результатам освоения дисциплины:** Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся общепрофессиональной (ОПК - 1) компетенции

### **Краткое содержание дисциплины:**

Микробиология и ее роль в сельскохозяйственном производстве. Биоразнообразие микроорганизмов, влияние факторов внешней среды на микроорганизмы, общие понятия о метаболизме, биохимические процессы, вызываемые микроорганизмами, экология микроорганизмов, микроорганизмы растений

Новизна дисциплины «Микробиология» в учебном процессе состоит в том, что учащиеся приобретают знания и навыки работы с микроскопическими организмами, невидимыми невооруженным глазом, которые повсюду окружают человека в течение всей его жизни, играют в ней чрезвычайно важную роль и могут использоваться в его профессиональной деятельности.

**Общая трудоемкость дисциплины:** составляет 108 ч. (3 зач. ед.)

**Промежуточный контроль:** зачет

## **1 Цели освоения дисциплины**

Целью освоения дисциплины является формирование у студента комплекса общепрофессиональных и профессиональных компетенций, обеспечивающих у студентов представления о биологическом многообразии микроскопического мира как ведущего фактора устойчивости живых систем и биосферы в целом и возможность в дальнейшем для решения практических задач декоративного садоводства в соответствии с формулируемыми компетенциями с применением современных информационно-коммуникационных технологий для решения научных, учебных, практических, методических, информационно-поисковых задач в области флористики, газоноведения, садоводства, микробиологии и реализации собственных знаний в инновационных сферах естественных наук. В результате освоения программы бакалавриата обучающийся должен овладеть результатами обучения по дисциплине Б1.О.11 «Микробиология» отраженных в компетенциях закрепленных за дисциплиной (ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3)

## **2 Место дисциплины в учебном процессе**

Дисциплина «Микробиология» включена в обязательный перечень ФГОС, ВО, в цикл дисциплин базовой части. Реализация в дисциплине 35.03.05 Садоводство

Дисциплина «Микробиология» является основополагающей для изучения следующих дисциплин: «Сельскохозяйственная экология», «Овощеводство», «Основы биотехнологии садовых культур»

Особенностью дисциплины является то, что в учебном курсе помимо лекций и предусмотрены практические занятия, в которых студенты знакомятся с особенностями строения, развития, питания и культивирования микроорганизмов. Осваивают методы учета и выделения чистых культур микроорганизмов. Моделируют процессы трансформации веществ в природе. Знакомятся с использованием человеком полезных свойств микроорганизмов в промышленности, сельском хозяйстве, медицине и охране природы. Почти все занятия проводятся в интерактивной форме (работа в малых группах, групповое обсуждение).

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

Контроль знаний студентов проводится в форме текущей и промежуточной аттестации.

Промежуточная аттестация студентов проводится в форме зачета по дисциплине.

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

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся общепрофессиональной (ОПК - 1) компетенции, представленной в таблице 1.

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

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

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зач.ед. (108 часов), их распределение по видам работ представлено в таблице 2.

Таблица 1

## Требования к результатам освоения учебной дисциплины

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции (или её части)	Индикаторы компетенций	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
				знать	уметь	владеть
1	ОПК - 1	способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий;	ОПК – 1.1	особенности роли микроорганизмов в глобальных циклах химических элементов; основные принципы распространения микроорганизмов, их состав, продуктивность и биомассу	установить симбиотические связи с растительным и животным миром и географическими факторами (климатом, геоморфологией, почвами); анализировать, сравнивать и обрабатывать закономерности современного географического распространения основных групп микроорганизмов.	различными методами оценки и анализа отношения микроорганизмов к различным экологическим факторам.
			демонстрирует знание основных законов математических и естественных наук, необходимых для решения типовых задач профессиональной деятельности			
2.	ОПК - 1	способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий;	ОПК – 1.2	взаимоотношениях микроорганизмов между собой и с другими существами; метаболизм микроорганизмов, участие микроорганизмов в превращениях соединений углерода, азота, фосфора, серы, железа и других элементов;	определять численность микроорганизмов, проводить изучение ферментативной активности почв на различных агроландшафтах; использовать на практике приемы регулирования биологической активности почв;	микробиологическими методами лабораторного анализа образцов почв, растений и продукции растениеводства, безопасными приемами работы в микробиологической лаборатории, техникой исследования микроорганизмов, методами культивирования микроорганизмов, получения чистых культур;
			использует знания основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач садоводства			

						лабораторного анализа образцов почв, растений и сельскохозяйственной продукции
3.	ОПК - 1	способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий;	ОПК – 1.3 применяет информационно-коммуникационные технологии в решении типовых задач профессиональной деятельности	биологию микроорганизмов, превращение микроорганизмами различных соединений и веществ	приготовить препараты микроорганизмов, различать основные формы бактерий, проводить количественный учет микроорганизмов	микробиологическими методами лабораторного анализа образцов почв, растений и продукции растениеводства



Таблица 2

## Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоёмкость		
	час.	в т.ч. по семестрам	
		2	3
<b>Общая трудоёмкость</b> дисциплины по учебному плану	<b>108</b>	<b>36</b>	<b>72</b>
<b>1. Контактная работа:</b>	<b>12,25</b>	<b>2</b>	<b>10,25</b>
<b>Аудиторная работа</b>	<b>12,25</b>	<b>2</b>	<b>10,25</b>
<i>лекции (Л)</i>	4	2	2
<i>практические занятия (ПЗ)</i>	8		8
<i>контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>	0,25		0,25
<b>2. Самостоятельная работа (СРС)</b>	<b>91,75</b>	<b>34</b>	<b>57,75</b>
<i>Репродуктивная самостоятельная работа. Формирование и усвоение содержания конспекта лекций на базе рекомендованной лектором учебной литературы, включая информационные образовательные ресурсы (электронные учебники, электронные библиотеки)</i>	87,75	34	53,75
<i>Подготовка к зачету (контроль)</i>	4		4
<b>Вид промежуточного контроля:</b>	<b>Зачет</b>		

Таблица 3

## Тематический план учебной дисциплины

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнёно)	Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа СР
		Л	ПЗ	ПКР	
Введение Тема №1 Микробиология и ее роль в сельскохозяйственном производстве. Биоразнообразие микроорганизмов.	36	2			34
<b>Всего за 2семестр</b>	<b>36</b>	<b>2</b>			<b>34</b>
<b>«Общая микробиология»</b>	<b>67,75</b>	<b>2</b>	<b>8</b>		<b>57,75</b>
Тема № 2 Влияние факторов внешней среды на микроорганизмы. Общие понятия о метаболизме. Биохимические процессы, вызываемые микроорганизмами.	67,75	2	8		57,75
<i>контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>	0,25			0,25	
<i>Подготовка к зачету (контроль)</i>	4				4
<b>Всего за 3семестр</b>	<b>72</b>	<b>2</b>	<b>8</b>	<b>0,25</b>	<b>61,75</b>
<b>Итого по дисциплине</b>	<b>108</b>	<b>4</b>	<b>8</b>	<b>0,25</b>	<b>95,75</b>

## 4.2 Содержание дисциплины

### **Введение Тема №1 Микробиология и ее роль в сельскохозяйственном производстве. Биоразнообразие микроорганизмов.**

История микробиологии. Открытие микроорганизмов Антони Ван Левенгуком. Период бессистемных наблюдений («описательный период» в развитии микробиологии). Открытия Луи Пастера (невозможность самозарождения, открытие природы брожения, возбудители болезней, применение вакцин). «Физиологический период» в развитии микробиологии. Работы Р.Коха, И.И. Мечникова. Роль отечественных ученых в развитии микробиологии.

Особенности и свойства микроорганизмов, объект, методы и задачи микробиологии. Микроорганизмы – прокариоты и эукариоты, их основные различия. Краткий обзор основных групп микроорганизмов. Современная система классификации живого мира на основе определения последовательности оснований олигонуклеотидов 16S рРНК. Прокариотные и эукариотные микроорганизмы. Микроскопические водоросли, грибы, простейшие – систематика, морфологические особенности, циклы развития, распространение и роль в природе. Микроорганизмы, не имеющие клеточного строения. Клеточные структуры бактерий: капсулы (и слизистые слои), клеточные стенки грамположительных и грамотрицательных бактерий, клеточная мембрана, жгутики, фимбрии (пили) у бактерий. Включения, их химический состав и функции. Эндоспоры и другие покоящиеся формы прокариот. Рост и размножение бактерий. Способы размножения бактерий.

#### **«Общая микробиология»**

### **Тема № 2 Влияние факторов внешней среды на микроорганизмы. Общие понятия о метаболизме. Биохимические процессы, вызываемые микроорганизмами.**

Влияние на микроорганизмы физических, химических и биологических факторов. Механизм действия на микроорганизмы высоких и низких температур, лучистой энергии, химических веществ, антибиотиков, бактериофагов, бактериоцинов. Образование резистентных свойств микроорганизмов к факторам среды. Абиотические и биотические факторы. Абиотические факторы. Зависимость микроорганизмов от водного режима среды. Осмотическое давление клетки у разных групп микроорганизмов и их отношение к разным уровням влажности среды. Осмофилы и галофилы. Их распространение и практическое значение. Критические температурные точки в жизнедеятельности микроорганизмов. Мезофиллы, психрофилы, психротрофы, термофилы, экстремально термофильные и экстремально психрофильные формы. Влияние кислотности среды на развитие отдельных микроорганизмов. Критические значения рН в жизнедеятельности микроорганизмов. Мезофиллы, алкалофилы, ацидофилы и экстремальные ацидофилы. Отношение микроорганизмов к кислороду. Аэробы и анаэробы (факультативные и облигатные). Химический состав клеток микроорганизмов, его постоянство и зависимость от условий среды. Разнообразие потребностей в источниках питания у микроорганизмов. Способы питания и поступление питательных веществ в клетку. Использование микроорганизмами источников углерода. Автотрофы и гетеротрофы. Фотосинтез (кислородный и

аноксигенный) и хемосинтез у микроорганизмов. Открытие хемосинтеза С.Н.Виноградским. Литотрофы и органотрофы. Сапротрофы, паратрофы, миксотрофы. Источники азота, фосфора, серы. Потребность в железе, калии, кальции, микроэлементах, витаминах.

Понятие о ферментах, их классификация и особенности. Роль ферментов в жизнедеятельности микроорганизмов. Экзо- и эндоферменты. Конститутивные и адаптивные (индуцибельные) ферменты. Локализация ферментов в клетке. Использование ферментов человеком в различных отраслях народного хозяйства.

Способы получения микроорганизмами энергии: брожение, дыхание, анаэробное дыхание. АТФ – центроболит клетки и способы её образования: субстратное фосфорилирование – гликолиз и схема Эмдена – Мейергофа – Парнаса (ЭМП); окислительное фосфорилирование – цикл Кребса или цикл трикарбоновых кислот (ЦТК) и электронтранспортная цепь (ЭТЦ).

#### 4.3 Содержание лекций, практических занятий и контрольных мероприятий

Таблица 4

№ п/п	№ темы	№ и название лекций, практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
1.	Введение Тема №1 Микробиология и ее роль в сельскохозяйственном производстве. Биоразнообразие микроорганизмов.	Лекция 1. Введение Тема №1 Микробиология и ее роль в сельскохозяйственном производстве. Биоразнообразие микроорганизмов.	ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3		2
<b>«Общая микробиология»</b>					
2	Тема № 2 Влияние факторов внешней среды на микроорганизмы.	Лекция № 2 Влияние факторов внешней среды на микроорганизмы. Общие понятия о метаболизме. Биохимические процессы, вызываемые микроорганизмами.	ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3		2

№ п/п	№ темы	№ и название лекций, практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
	Общие понятия о метаболизме. Биохимические процессы, вызываемые микроорганизмами.	Практическая работа № 1. Устройство микроскопа и его характеристики. Техника приготовления бактериальных препаратов и техника микропирования Знакомство с формами бактерий: шаровидные формы, палочковидные формы, актиномицеты, микроорганизмы эукариоты: микроскопические грибы	ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3	Контроль выполнения и защита ПР.	2
		Практическая работа № 2. Знакомство с формами бактерий: шаровидные формы, палочковидные формы, актиномицеты, микроорганизмы эукариоты: микроскопические грибы	ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3	Контроль выполнения и защита ПР.	2
		Практическая работа № 3 Учет численности микроорганизмов (Результаты)	ОПК - 1	Контроль выполнения и защита ПР.	2
		Практическая работа № 4 Уксуснокислое, спиртовое и молочнокислое брожения. Микробиологический анализ кисломолочных продуктов и квашений. (Результаты)	ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3	Контроль выполнения и защита ПР.	1,84
		Контрольная тестовая работа «Общая микробиология»	ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3	Тестирование	0,16

#### 4.4 Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины

Таблица 5

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
1	Введение Тема №1 Микробиология и ее роль в сельскохозяйственном производстве. Биоразнообразии микроорганизмов.	Генетика микроорганизмов (модификации, мутации и рекомбинации, внехромосомные факторы наследственности: плазмиды и транспозоны, генная инженерия в микробиологии, репарационные системы прокариот). Грамположительные и грамотрицательные бактерии. Классификация бактерий: характеристика отдельных групп бактерий. Археи. ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3
<b>«Общая микробиология»</b>		
2	Тема № 2 Влияние факторов внешней среды на микроорганизмы. Общие понятия о метаболизме. Биохимические процессы, вызываемые микроорганизмами.	Влияние внешних факторов среды (окислительно-восстановительный потенциал среды, гидростатическое давление, влияние химических веществ, концентрации, радиации) на микроорганизмы. Биосинтез у микроорганизмов (белков, углеводов, липидов, нуклеиновых кислот, ферментов, антибиотиков, токсинов, витаминов и др.). Значение цикла трикарбоновых кислот в конструктивном метаболизме. Круговорот углерода и кислорода. Спиртовое брожение, пропионовокислое брожение, маслянокислое брожение, молочнокислое брожение. Окисление углеводов до лимонной кислоты и других органических кислот. Разложение целлюлозы. Аммонификация белковых веществ. Разложение нуклеиновых кислот. Разложение мочевины, цианамиды. Нитрификация. Иммуобилизация азота. Денитрификация. ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3

#### 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	Введение Тема №1 Микробиология и ее роль в сельскохозяйственном производстве. Биоразнообразии микроорганизмов.	Л Лекция с использованием средств мультимедиа. Информационно-коммуникационная технология

№ п/п	Тема и форма занятия		Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий
2	Тема № 2 Влияние факторов внешней среды на микроорганизмы. Общие понятия о метаболизме. Биохимические процессы, вызываемые микроорганизмами.	Л	Лекция с использованием средств мультимедиа. Информационно-коммуникационная технология

## 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

#### Тестовые задания

#### Тестовые задания «Общая микробиология»

*Напишите номер правильного ответа:*

1. К механической части микроскопа относится
  1. окуляр
  2. конденсор
  3. макровинт
  4. револьверное устройство с объективами
2. По длине волны и типу используемого излучения современные микроскопы делятся на:
  1. световые и электронные
  2. световые и темнопольные
  3. фазовоконтрастные и темнопольные
  4. электронные и механические
3. Фазово-контрастная микроскопия основана на:
  1. уменьшении интенсивности освещения препарата за счёт опускания конденсора и сужения диафрагмы
  2. превращении оптическими средствами фазовых колебаний в амплитудные
  3. отсечении проходящего света и визуализации объектов в рассеянных лучах
  4. поляризации двух лучей во взаимно перпендикулярных плоскостях
4. Темнопольная микроскопия основана на:
  1. способности некоторых веществ излучать свет при воздействии коротковолнового излучения
  2. уменьшении интенсивности освещения препарата за счёт опускания конденсора и сужения диафрагмы
  3. превращении оптическими средствами фазовых колебаний в амплитудные

4. отсечении проходящего света и визуализации объектов в рассеянных лучах
5. **Люминесцентная микроскопия основана на:**
  1. способности некоторых веществ излучать свет при воздействии коротковолнового излучения
  2. превращении оптическими средствами фазовых колебаний в амплитудные
  3. отсечении проходящего света и визуализации объектов в рассеянных лучах
  4. поляризации двух лучей во взаимно перпендикулярных плоскостях
6. **При использовании иммерсионной системы микроскопа разрешающая способность:**
  1. повышается;
  2. понижается;
  3. не изменяется;
7. **Для приготовления препаратов живых бактерий используется:**
  1. метод фиксированных окрашенных препаратов;
  2. метод раздавленной капли;
8. **Единица измерения размеров бактериальной клетки:**
  1. миллиметр;
  2. нанометр;
  3. микрометр;
9. **Между иммерсионным объективом микроскопа и препаратом находится:**
  1. вода;
  2. кедровое масло;
  3. воздух;
10. **Максимальная разрешающая способность светового микроскопа составляет:**
  1. 0,4 мкм;
  2. 0,2 мкм;
  3. 0,5 мкм;
11. **Чтобы определить общее увеличение микроскопа, необходимо:**

разделить увеличение окуляра на увеличение объектива;

сложить увеличение окуляра на увеличение объектива;
12. **умножить увеличение окуляра на увеличение объектива; ЛУЧШЕЕ ИЗОБРАЖЕНИЕ препарата обеспечивает сочетание «объектив-окуляр»:**
  1. 40×24
  2. 90×8;
  3. 100×16;
13. **Объективы рассчитаны на работу с покровным стеклом толщиной:**
  1.  $0,12 \pm 0,5$  мм;
  2.  $0,17 \pm 0,1$  мм;
  3.  $0,25 \pm 0,1$  мм;

**14. Рабочее увеличение окуляра:**

1.  $20 \times$
2.  $5 \times$
3.  $60 \times$

*Установите соответствие:*

**15. Микроскоп:**

1. механическая часть
2. оптическая часть

**Части микроскопа:**

- a) штатив
- b) объектив
- c) конденсор
- d) предметный столик
- e) окуляр
- f) тубус

**16. Объективы:**

1. иммерсионные:
2. сухие:

**Увеличения:**

- a)  $\times 8$
- b)  $\times 20$
- c)  $\times 40$
- d)  $\times 90$
- e)  $\times 100$

**17. Объективы:**

1. иммерсионные
2. сухие:

**Маркировка:**

- a) HI
- b) OI
- c) MI
- d) нет специальной маркировки
- e) черное опоясывающее кольцо

**18. Вещество:**

1. воздух:
2. кедровое масло:

**Показатель преломления показатель:**

- a) 1,48
- b) 1,0
- c) 1,33
- d) 1,515

**19. Материалы для микроскопирования:**

1. иммерсионная жидкость:
2. краситель:

**Вещества:**

- a) фуксин
- b) вода
- c) кедровое масло
- d) метиленовый синий

**20. Окрашивание препарата краситель**

1. фуксин:
2. метиленовый синий:

**Время:**

- a) 1 мин
- b) 2,5 мин
- c) 30 сек
- d) 1 ч



**21. Красители по химической структуре**

1. основные:
2. кислые:

**Название красителя:**

- a) нейтральный красный
- b) кислый фуксин
- c) эритрозин
- d) флуоресцин
- e) фуксин
- f) метиленовый синий

**22. Методы окраски:**

1. простые:
2. дифференцированные:

**Краситель:**

- a) фуксин
- b) метиленовый синий
- c) фуксин+генциан фиолетовый
- d) генциан фиолетовый

**Установите правильную последовательность:**

**23. Техника приготовления препарата «в раздавленной капле»:**

1. нанести на предметное стекло каплю воды;
2. покрыть препарат покровным стеклом;
3. вблизи горелки внести бактериологической иглой клетки микроорганизма в каплю воды;

**24. Техника приготовления препарата, фиксированного окрашенного:**

1. зафиксировать препарат в пламени горелки
2. нанести на предметное стекло каплю воды
3. обезжирить предметное стекло смесью спирта с эфиром
4. вблизи горелки внести в каплю воды бактериологической иглой клетки микроорганизма
5. окрасить препарат красителем

**25. Техника микроскопирования фиксированного окрашенного препарата:**

1. опустить в кедровое масло иммерсионный объектив
2. поднять конденсор
3. с помощью микроскопа найти изображение объекта
4. с помощью микроскопа четко сфокусировать объект

**Напишите номер правильного ответа.**

**1. В основе токсеномии бактерий лежит изучение**

1. их морфологии и биохимических свойств
2. наличия токсинов
3. способности образовывать споры
4. их патогенных и вирулентных свойств

**2. Стрептобациллы в мазках располагаются**

1. гроздьевидными скоплениями
2. неправильными скоплениями

3. цепочками

4. одиночно

**3. Филогенетическая таксономия бактерий строится на основе:**

1. эволюционного родства и генетических признаков

2. морфологических свойств

3. физиологических свойств

4. серологических свойств

**4. Эмпирическая классификация бактерий (по Берджи) строится на основе:**

1. эволюционного родства и генетических признаков

2. только морфологических свойств

3. только физиологических свойств

4. совокупности фенотипических признаков

**5. Прокариотические клетки, в отличие от эукариотических, лишены:**

1. ядра

2. цитоплазмы

3. цитоплазматической мембраны

4. рибосом

**6. Булавовидную форму имеют**

1. фузобактерии

2. коринебактерии

3. диплококки

4. хламидии

**7. К прокариотам относятся**

1. вирусы

2. простейшие

3. бактерии

4. грибы

**8. Стафилококки располагаются**

1. одиночное, беспорядочно

2. цепочкой

3. в виде пакетов по 8-16

4. в виде «виноградной грозди»

**9. Роберт Кох открыл**

1. открыл природу брожения

2. получил вакцину против бешенства

3. открыл возбудителя туберкулеза

4. получил вакцину против сибирской язвы

**10. И.И. Мечников открыл**

1. открыл природу брожения

2. открыл возбудителя туберкулеза

3. создал фагоцитарную теорию иммунитета

4. ввел в лабораторную практику питательные среды

**11. Наибольшее количество воды в бактериях находится в:**

1. ионной фракции

2. кристаллической форме
3. свободном виде
4. связи с коллоидами
- 12. У грамотрицательных бактерий более выражен**
  1. липополисахаридный компонент клеточной стенки
  2. липопротеиновый компонент клеточной стенки
  3. муреиновый компонент клеточной стенки
  4. фосфолипидный компонент клеточной стенки
- 13. Обязательной структурой бактериальной клетки является**
  1. фимбрии
  2. спора
  3. нуклеоид
  4. зерна волютина
- 14. Способствует спорообразованию**
  1. недостаток питательных веществ
  2. накопление продуктов обмена
  3. изменение pH
  4. все перечисленное
- 15. формы бактерий образуются под влиянием**
  1. антибиотиков
  2. кислот
  3. нагревания
  4. охлаждения
- 16. Образующаяся при спорообразовании дипикалиновая кислота обнаруживается**
  1. в кортексе спор
  2. протопласте спор
  3. спороплазме
  4. экзоспориуме
- 17. Основной функцией капсулы бактерий является:**
  1. защита от фагоцитоза и антителообразования
  2. участие в делении
  3. защита от химических воздействий
  4. защита от колебаний температуры
- 18. Основная функция цитоплазматической мембраны**
  1. образование метаболитов
  2. образование токсинов
  3. участие в дыхании
  4. участие в питании
- 19. Для окраски по методу Грама используют**
  1. везувин
  2. 5% раствор серной кислоты
  3. генциан- фиолетовый
  4. карболовый фуксин
- 20. Вещество капсулы бактерий представлено:**
  1. гликопептидом

2. мукопротеином
3. мурамилдипептидом
4. мукополисахаридом
- 21. Гликановые цепи клеточной стенки бактерий представлены**
  1. пептидами д-аланином и д- глутаминовой кислотой
  2. n-ацетилглюкозамином и n-ацетилмурамовой кислотой
  3. дипикалиновой кислотой
  4. гликогеном
- 22. Подвижность бактерий обеспечивается**
  1. вращением жгутиков
  2. движением ресничек
  3. движением фимбрий
  4. сокращением клеточной стенки
- 23. Бактерии относятся к**
  1. эукариотам
  2. прокариотам
- 24. Микроскопические грибы:**
  1. эукариоты
  2. прокариоты
- 25. У прокариот:**
  1. оформленное ядро
  2. нуклеоид
  3. эндоспоры образуют бактерии:
  4. нитчатые
  5. палочковидные
- 26. Бактерии передвигаются с помощью:**
  1. нуклеоида
  2. жгутиков
  3. фимбрий
- 27. Эндоспоры бактерий погибают при:**
  1. пастеризации;
  2. автоклавировании;
  3. нагревании до 50°C

**Дополните:**

28. Микроорганизмы, не имеющие истинного оформленного ядра, называются \_\_\_\_\_
29. Шаровидные клетки, соединенные в цепочку, называются \_\_\_\_\_
30. Шаровидные бактерии в виде виноградной грозди называются \_\_\_\_\_
31. Бактерии, покрытые жгутиками по всей поверхности клетки, называются \_\_\_\_\_

**Установите соответствие**

- |                        |                             |
|------------------------|-----------------------------|
| <b>32. Тип клетки:</b> | <b>Клеточные структуры:</b> |
| 1. эукариотический:    | а) ядерная мембрана;        |

2. прокариотический:
- b) митохондрии;  
 c) клеточная стенка  
 d) хромосомы;  
 e) аппарат Гольджи;  
 f) мезосомы
- 33. Структуры:**
1. клеточная стенка;  
 2. цитоплазматическая мембрана  
 3. капсула
- Функции:**
- a) осмотический барьер;  
 b) запас питательных веществ;  
 c) избирательная проницаемость;  
 d) защита от механических воздействий;  
 e) сохранение формы клетки;  
 f) защита от пересыхания и переувлажнения
- 34. Структура:**
1. ядро;  
 2. нуклеоид:
- Субструктуры:**
- a) мембрана с порами;  
 b) ядрышко;  
 c) ДНК;  
 d) хромосомы;
- 35. Структуры бактерий:**
1. клеточная стенка;  
 2. цитоплазматическая мембрана;  
 3. капсула:
- Химический состав:**
- a) белки;  
 b) липиды;  
 c) муреин;  
 d) целлюлоза;  
 e) хитин;  
 f) полисахариды
- 36. Кокки:**
1. диплококки;  
 2. монококки;  
 3. сарцина:
- Вид бактерий:**
- a) *Azotobacter chroococcum*;  
 b) *Sarcina flava*;  
 c) *Clostridium butyricum*;  
 d) *Micrococcus agilis*
- 37. Форма клетки**
1. шаровидная;  
 2. палочковидная;  
 3. извитая:
- Вид бактерий:**
- a) *Micrococcus agilis*;  
 b) *Vibrio colera*;  
 c) *Bacillus mycoides*;  
 d) *Spirillum sp.*;  
 e) *Sarcina flava*;
- 38. Кокки:**
1. монококк;  
 2. стрептококк;  
 3. тетракокк;  
 4. сарцина:
- Плоскости деления:**
- a) одна  
 b) две  
 c) три
- 39. Бактерии:**
- Форма клетки:**

- |                    |                   |
|--------------------|-------------------|
| 1. сарцина:        | d) палочковидная; |
| 2. микрококк:      | e) шаровидная;    |
| 3. бацилла:        | f) извитая;       |
| 4. железобактерия: | g) нитчатая       |
| 5. спирохета:      |                   |
| 6. вибрион:        |                   |
| 7. стафилококк:    |                   |
| 8. спирилла:       |                   |

*Установите правильную последовательность*

**40. Расположение структур бактериальной клетки от периферии к центру:**

1. нуклеоид
2. цитоплазматическая мембрана
3. капсула
4. клеточная стенка

**41. Степень извитости клеток бактерий:**

1. спирохета
2. вибрионы
3. спириллы

**42. Количество жгутиков на поверхности клеток бактерий:**

1. монотрих
2. перитрих
3. лофотрих

**43. Размеры клеток микроорганизмов:**

1. дрожжи
2. вирусы
3. бактерии

*Напишите номер правильного ответа:*

**1. Для бактерий характерен способ питания:**

1. голофитный
2. голозойный
3. автотрофный

**2. При активном транспорте питательных веществ в бактериальную клетку энергия:**

1. затрачивается
2. не затрачивается
3. выделяется

**3. Транслоказы (пермеазы) бактерий расположены в:**

1. клеточной стенке
2. цитоплазматической мембране
3. капсуле

**4. Энергию микроорганизмы получают в результате процессов:**

1. катаболизма
2. биосинтеза
3. диффузии

**5. Внечлеточное переваривание у бактерий происходит под действием:**

1. эндоферментов
2. экзоферментов

**6. Хемосинтез у микроорганизмов открыт:**

1. Д.И.Ивановским
2. С.Н.Виноградским
3. Л.Пастером

**7. Автотрофные микроорганизмы используют углерод:**

1. органических соединений
2.  $\text{CO}_2$

**8. Микроорганизмы-паратрофы используют органический углерод:**

1. живых организмов
2. отмерших организмов
3. мертвых и живых организмов
4. животных организмов
5. растительных организмов

*Дополните:*

9. Микроорганизмы, использующие углерод органических соединений, называются \_\_\_\_\_

10. Микроорганизмы, использующие энергию солнца, называются \_\_\_\_\_

11. Поступление веществ в бактериальную клетку без затраты энергии и участия молекул-переносчиков называется \_\_\_\_\_

**12. Тип питания:**

1. хемоорганогетеротрофия
2. хемолитоавтотрофия

**Микроорганизмы:**

- a) нитрификаторы
- b) паратрофы
- c) цианобактерии

**13. Ферменты:**

1. гидролазы
2. оксидоредуктазы

**Локализация в клетке:**

- a) эндоферменты
- b) экзоферменты

*Установите правильную последовательность:*

**14. Содержание элементов в составе клеток микроорганизмов (в порядке убывания):**

1. фосфор
2. азот
3. сера
4. углерод
5. железо

**15. Усвоение углеродных групп микроорганизмами:**

1.  $\text{CH}_3$
2.  $\text{CNOH}$

3. COOH

**16. Использование питательных веществ микроорганизмами (явление диауксии):**

1. сорбит
2. глюкоза

**17. Усвоение питательных веществ микроорганизмами:**

1. пептиды
2. белки
3. аминокислот

*Напишите номер правильного ответа:*

**1. Биосинтез включает процессы:**

1. распада веществ
2. синтеза макромолекул клетки
3. окисление веществ

**2. Ферменты – это:**

1. нейтральные соединения
2. кислоты
3. биологические катализаторы

**3. К оксидоредуктазам относят:**

1. эстеразы
2. ФАД
3. лигазы

**4. Процессы брожения открыты:**

1. И.И.Мечниковым
2. С.Н.Виноградским
3. Л.Пастером

**5. Возбудитель спиртового брожения относится к роду:**

1. *Saccharomyces*
2. *Rhizobium*
3. *Clostridium*

**6. Дрожжи по отношению к кислороду:**

1. анаэробы
2. аэробы
3. факультативные анаэробы

**7. Дрожжи используют в качестве источника углерода:**

1. крахмал
2. сахарозу
3. целлюлозу

**8. Бактерии рода *Clostridium* имеют форму:**

1. шаровидную
2. извитую
3. палочковидную

**9. Дрожжи верхового брожения применяют в производстве при температуре:**

1. 0°
2. 6-10 °С



3. 14-25 °С

10. Дрожжи низового брожения применяют в производстве при температуре:

1. 14-25°С

2. 6-10°С

3. 0°

11. Молочнокислые бактерии сбраживают:

1. крахмал

2. лактозу

3. жир

12. Молочнокислые бактерии при кипячении:

1. погибают

2. не погибают

13. В аэробных условиях целлюлозу разлагают:

1. Clostridium

2. Cytophage

3. Pseudomonas

14. В анаэробных условиях целлюлозу разлагают:

1. Cytophage

2. Sorangium

3. Clostridium

15. Жир окисляют:

1. Pseudomonas

2. Cytophage

3. Lactobacillus

*Дополните:*

9. Аэробный окислительно-восстановительный процесс, идущий с образованием АТФ, при котором роль доноров водорода играют органические или неорганические соединения, называется \_\_\_\_\_ и котором роль донора и акцептора водорода играют органические соединения, называется \_\_\_\_\_

10. Тип молочнокислого брожения, при котором образуется только молочная \_\_\_\_\_ кислота, называется \_\_\_\_\_

11. Тип молочнокислого брожения, при котором, кроме молочной кислоты, образуются \_\_\_\_\_ другие продукты, называется \_\_\_\_\_

12. Маслянокислые бактерии гидролизуют крахмал под действием фермента \_\_\_\_\_

13. Молочнокислое брожение в сельском хозяйстве используется при приготовлении \_\_\_\_\_

*Установите соответствие:*

**22. Процесс:**

1. брожение

**Выход энергии:**

а) 2АТФ

2. окисление

**23. Бактерии:**

1. молочнокислые
2. маслянокислые

**24. Брожение:**

1. спиртовое
2. молочнокислое

**25. Брожение:**

1. спиртовое
2. глицериновое

**26. Микроорганизмы:**

1. *Saccharomyces cerevisiae*
2. *Clostridium butyricum*

**27. Брожение:**

1. спиртовое
2. маслянокислое

**28. Микроорганизмы:**

1. маслянокислые бактерии
2. молочнокислые бактерии
3. дрожжи

**29. Разложение целлюлозы:**

1. аэробное
2. анаэробное

- b) 8 АТФ
- c) 36 АТФ
- d) 38 АТФ

**Форма клетки:**

- a) кокковидная
- b) палочковидная
- c) извитая

**Элективные условия:**

- a) анаэробные условия
- b) наличие крахмала
- c) наличие сахара
- d) кислая среда
- e) пастеризация
- f) среда нейтральная

**pH:**

- a) 4,0-5,0
- b) 8,0
- c) 5,0-7,0
- d) 3,0-4,0

**Запасные вещества в клетке:**

- a) жир
- b) гранулеза
- c) гликоген

**Конечные продукты:**

- a)  $C_2H_5OH$
- b)  $H_2$
- c)  $CO_2$
- d)  $CH_3COOH$
- e)  $CH_3CHONCOOH$
- f)  $CH_3CH_2COOH$

**Процессы:**

- a) молочнокислое брожение
- b) брожение пектиновых веществ
- c) спиртовое брожение
- d) брожение крахмала
- e) маслянокислое брожение
- f) брожение клетчатки
- g) окисление клетчатки

**Конечные продукты:**

- a) этиловый спирт
- b) вода
- c) углекислый газ

**30. Разложение целлюлозы:**

1. аэробное
2. анаэробное

**31. Брожение:**

1. маслянокислое
2. молочнокислое

- d) органические кислоты
- e) водород

**Микроорганизмы:**

- a) грибы микроскопические
- b) бактерии
- c) актиномицеты
- d) дрожжи

**Применение:**

- a) маслоделие
- b) силосование
- c) производство сыра
- d) мочка лубоволокнистых растений
- e) производство масляной кислоты

*Установите правильную последовательность:*

**32. Ферменты электронтранспортной цепи аэробных бактерий:**

1. цитохром а
2. ФАД
3. цитохром b
4. НАД
5. цитохром а<sub>3</sub>
6. цитохром с

**33. Пути катаболизма у аэробных бактерий:**

1. электронтранспортная цепь
2. цикл Кребса
3. путь Эмбдена – Мейергофа – Парнаса

**34. Соединения, образующиеся в процессе спиртового брожения:**

1. этиловый спирт
2. пировиноградная кислота
3. уксусный альдегид

**35. Этапы аэробного разложения клетчатки:**

1. гидролиз
2. окисление

**36. Этапы разложения крахмала маслянокислыми бактериями:**

1. брожении
2. гидролиз

**37. Группы бактерий различной кислотоустойчивости:**

1. молочнокислые
2. гнилостные
3. маслянокислые

**38. Процессы катаболизма с различным выходом энергии:**

1. спиртовое брожение
2. окисление целлюлозы
3. нитратное дыхание

**39. Соединения, образующиеся в процессе брожения целлюлозы:**

1. глюкоза
2. масляная кислота
3. пировиноградная кислота
4. целлобиоза

*Напишите номер правильного ответа:*

**1. Аммонифицирующие бактерии:**

- 1) *Bacillus mycoides*
- 2) *Azotobacter chroococcum*
- 3) *Lactobacillus bulgaricus*

**2. Продукты аммонификации белковых веществ в аэробных условиях:**

- 1) сероводород
- 2) аммиак
- 3) молочная кислота

**3. Продукты аммонификации белковых веществ в анаэробных условиях:**

- 1) глицерин
- 2) кадеверин
- 3) сульфаты

**4. Продукты аммонификации мочевины:**

- 1) индол
- 2) аммиак
- 3) сульфаты

**5. Процесс аммонификации:**

- 1) окисление аммиака до нитритов
- 2) минерализация азотсодержащих органических соединений до минерального азота

**6. Соединения, используемые аммонификаторами:**

- 1) пектиновые вещества
- 2) белки
- 3) целлюлоза

**7. Отрицательное значение нитрификации в почве:**

- 1) адсорбция продуктов нитрификации почвенными коллоидами
- 2) вымывание продуктов нитрификации

**8. При окислении аммиака в нитрит и нитрата в нитрат нитрификаторы получают:**

- 1) азот
- 2) энергию
- 3) кислород

**9. Первая фаза нитрификации:**

- 1) окисление азотистой кислоты
- 2) окисление атмосферного азота
- 3) окисление аммиака в азотистую кислоту

**10. Вторая фаза нитрификации:**

- 1) окисление аммиака в азотистую кислоту

- 2) окисление азотистой кислоты в азотную
- 3) ассимиляция атмосферного азота
- 11. Положительное значение нитрификации в почве:**
  - 1) перевод труднодоступных соединений фосфора в доступные растениям формы
  - 2) закрепление азотсодержащих соединений в почве
- 12. Отрицательное значение денитрификации в почве:**
  - 1) накопление минерального азота
  - 2) переход нитритов в молекулярный азот
  - 3) накопление органического азота
- 13. Источник углерода, используемый нитрификаторами:**
  - 1) глюкоза
  - 2) углекислый газ
  - 3) целлюлоза
- 14. Выход энергии при нитратном дыхании:**
  - 1) больше, чем при брожении
  - 2) меньше, чем при брожении
  - 3) как при дыхании
  - 4) как при брожении
- 15. Бактерии – действующее начало в бактериальном препарате «ризоторфин»:**
  - 1) азотобактер
  - 2) клубеньковые бактерии
  - 3) молочнокислые бактерии
- 16. Ассоциативные бактерии находятся:**
  - 1) на поверхности корня растений
  - 2) в клубеньках
  - 3) в почве
- 17. Бактериальный препарат, действующий эффективно в защищенном грунте:**
  - 1) ризоторфин
  - 2) нитрагин
  - 3) азотобактерин
- 18. Бактериальный препарат, действующий эффективно в открытом грунте:**
  - 1) ризоторфин
  - 2) азотобактерин
- 19. Зона корня растений, где развиваются микроорганизмы:**
  - 1) ризосфера
  - 2) филлосфера
- 20. Поверхность корня растений, на которой развиваются микроорганизмы:**
  - 1) ризосфера
  - 2) ризоплана
  - 3) филлосфера

*Дополните:*

21. Трансформация азотсодержащих органических соединений, недоступных растениям, в аммонийную форму называется \_\_\_\_\_

22. Перевод минеральных форм азота в белок плазмы микробных клеток \_\_\_\_\_

23. называется \_\_\_\_\_

24. Усвоение бактериями молекулярного азота называется \_\_\_\_\_

25. Восстановление нитратов в молекулярный азот называется \_\_\_\_\_

26. Бактерии, фиксирующие азот в клубеньках растений, называются \_\_\_\_\_

27. Бактериальный препарат, где действующее начало клубеньковые бактерии, называется \_\_\_\_\_

28. Бактериальный препарат, где действующее начало азотобактер, называется \_\_\_\_\_

29. Окисление аммиака в нитрит называется \_\_\_\_\_

30. Окисление нитрита в нитрат называется \_\_\_\_\_

31. Микроорганизмы зоны корня называются \_\_\_\_\_

32. Микроорганизмы поверхности растений называются \_\_\_\_\_

33. Микроорганизмы, завершающие минерализацию органических соединений, называются \_\_\_\_\_

34. Основные свойства клубеньковых бактерий \_\_\_\_\_

**Установите соответствие:**

**35. Микроорганизмы:**

1. нитрификаторы

2. азотфиксаторы

**Источник углерода:**

a) глюкоза

b) углекислый газ

c) маннит

d) целлюлоза

**36. Микроорганизмы:**

1. аммонификаторы

2. нитрификаторы

3. денитрификаторы

**Источник азота:**

a) аммиак

b) белок

c) гумус

d) нитрат

e) мочевины

**37. Микроорганизмы:**

1. Нитрификаторы 1-фазы

2. Нитрификаторы 2-фазы

3. Азотфиксаторы

**Источник азота:**

a) азот молекулярный

b) аммиак

c) нитрит

- 38. Процесс:**
1. азотфиксация
  2. нитрификация
  3. аммонификация

- 39. Процесс:**
1. аммонификация
  2. нитрификация

- 40. Процесс:**
1. нитрификация 1-фазы
  2. нитрификация 2-фазы
  3. денитрификация

- 41. Группы азотфиксаторов:**
1. ассоциативные
  2. свободноживущие
  3. симбиотические

- d) нитрат
- Бактерии:**
- a) *Bacillus mycoides*
  - b) *Clostridium butyricum*
  - c) *Azotobacter*
  - d) *Nitrosomonas*

- Конечные продукты:**
- a) нитрат
  - b) кадеверин
  - c) сероводород
  - d) аммиак
  - e) индол
  - f) скатол

- Конечные продукты:**
- a) азот молекулярный
  - b) нитрат
  - c) мочевины
  - d) нитрит

- Бактерии:**
- a) *Clostridium*
  - b) *Azospirillum*
  - c) *Azotobacter*
  - d) *Frankia*
  - e) *Rhizobium*

*Установите правильную последовательность:*

**41. Этапы круговорота азота:**

1. нитрификация
2. денитрификация
3. аммонификация
4. азотфиксация

**42. Этапы аммонификации белка:**

1. гидролиз
2. дезаминирование аминокислот
3. трансформация углеродных остатков

**43. Азотсодержащие соединения в процессе диссимиляторной денитрификации:**

1.  $\text{NO}_2$
2. N
3.  $\text{NO}_3$
4. NO

**44. Этапы инфицирования растения-хозяина клубеньковыми бактериями:**

1. специфическое искривление корневых волосков
2. образование инфекционной нити

3. распространение клеток ризобий в цитоплазме клеток растения-хозяина

*Напишите номер правильного ответа:*

**45. Окисление неорганических соединений серы осуществляют бактерии:**

1. Тионовые бактерии
2. Микоплазмы
3. Железобактерии
4. Нитрификаторы

**46. Активными окислителями восстановления соединений серы являются бактерии родов:**

1. Thiobacillus
2. Beggiatoa
3. Nitrosomonas
4. Clostridium

**47. Тионовые бактерии впервые выделил:**

1. Л.Пастер
2. М.Бейеринк
3. С.Н.Виноградский

**48. Бактерии рода Thiobacillus являются:**

1. облигатными хемоорганотрофами
2. факультативными хемолитогетеротрофами
3. облигатными хемолитоавтотрофами
4. Одноклеточные бесцветные серобактерии представлены родами:
5. Bacillus
6. Achromatium
7. Pseudomonas
8. Thiospira

**49. К многоклеточным бесцветным (нитчатым) серобактериям относятся микроорганизмы родов:**

1. Clostridium
2. Klebsiella
3. Beggiatoa
4. Thiothrix

**49. Бактерии, вызывающие восстановление сульфатов, относятся к роду:**

1. Desulfovibrio
2. Thioploca
3. Desulfotomaculum

**50. Фосфор в почве содержится в формах:**

1. первичных минералов
2. фосфатов



## 6.2 Перечень вопросов к зачету по дисциплине

1. Современная система классификации живого мира и место в ней микроорганизмов.
2. Микроскопические водоросли. Общая морфологическая характеристика, распространение и роль в природе.
3. Простейшие. Морфологические типы, особенности строения и экология.
4. Царство грибов. Общая характеристика.
5. Дрожжи. Краткая характеристика группы, распространение в природе, использование человеком.
6. Прокариоты. Морфологические и физиологические особенности представителей домена.
7. Протеобактерии (грамотрицательные бактерии). Краткая характеристика псевдомонад, азотфиксирующих бактерий, энтеробактерий.
8. Грамположительные бактерии. Краткая характеристика бактерий, образующих эндоспоры, молочнокислых бактерий, актиномицетов.
9. Археи. Биохимические и физиологические особенности.
10. Микроорганизмы, не имеющие клеточного строения. Вирусы.
11. Общие свойства микроорганизмов.
12. Спорообразование у бактерий. Устойчивость спор к факторам внешней среды.
13. Распространение микроорганизмов в природе.
14. Типы питания микроорганизмов.
15. Движение и размножение бактерий.
16. Работы Луи Пастера и их значение для развития микробиологии.
17. Ферменты микроорганизмов. Роль гидролаз в жизнедеятельности микроорганизмов.
18. Спиртовое брожение. Химизм процесса, возбудители, значение в производстве.
19. Маслянокислое брожение. Влияние процесса на качество продовольственных товаров.
20. Молочнокислое брожение. Производство кисломолочных продуктов.
21. Яблочно-молочнокислое брожение. Роль в виноделии.
22. Анаэробное разложение клетчатки. Значение процесса.
23. Окисление жира. Значение процесса в природе и при хранении пищевых продуктов.
24. Окисление клетчатки микроорганизмами.
25. Окисление этилового спирта в уксусную кислоту.
26. Влияние физических факторов среды на микроорганизмы.
27. Влияние химических факторов среды на микроорганизмы.
28. Влияние биологических факторов среды на микроорганизмы.
29. Аммонификация белковых веществ. Значение процессов в почве и при хранении пищевых продуктов.
30. Бактериальные и грибные гнили плодов и овощей.
31. Биологическая азотфиксация. Свободноживущие, ассоциативные и симбиотические азотфиксирующие бактерии.

32. Эпифитные микроорганизмы плодов и овощей.
33. Биологические принципы консервирования.
34. Способы консервирования, основанные на принципе анабиоза.
35. Биологические основы хранения овощей, фруктов, ягод.
36. Микроорганизмы, вызывающие порчу плодоовощной продукции.
37. Способы консервирования, основанные на принципе абиоза.
38. Методы стерилизации.
39. Способы, консервирования, основанные на принципе анабиоза. Пороки квашеных продуктов и меры их предупреждения.
40. Применение химических консервантов для обработки плодов и овощей как способ предупреждения микробной порчи.
41. Современная система классификации живого мира и место в ней микроорганизмов.
42. Микроскопические водоросли. Общая морфологическая характеристика, распространение и роль в природе.
43. Простейшие. Морфологические типы, особенности строения и экология.
44. Царство грибов. Общая характеристика.
45. Дрожжи. Краткая характеристика группы, распространение в природе, использование человеком.
46. Прокариоты. Морфологические и физиологические особенности представителей домена.
47. Протеобактерии (грамотрицательные бактерии). Краткая характеристика псевдомонад, азотфиксирующих бактерий, энтеробактерий.
48. Грамположительные бактерии. Краткая характеристика бактерий, образующих эндоспоры, молочнокислых бактерий, актиномицетов.
49. Археи. Биохимические и физиологические особенности.
50. Микроорганизмы, не имеющие клеточного строения. Вирусы.
51. Общие свойства микроорганизмов.
52. Спорообразование у бактерий. Устойчивость спор к факторам внешней среды.
53. Распространение микроорганизмов в природе.
54. Типы питания микроорганизмов.
55. Движение и размножение бактерий.
56. Работы Луи Пастера и их значение для развития микробиологии.
57. Ферменты микроорганизмов. Роль гидролаз в жизнедеятельности микроорганизмов.
58. Спиртовое брожение. Химизм процесса, возбудители, значение в производстве.
59. Маслянокислое брожение. Влияние процесса на качество продовольственных товаров.
60. Молочнокислое брожение. Производство кисломолочных продуктов.
61. Яблочно-молочнокислое брожение. Роль в виноделии.
62. Анаэробное разложение клетчатки. Значение процесса.
63. Окисление жира. Значение процесса в природе и при хранении пищевых продуктов.
64. Окисление клетчатки микроорганизмами.

65. Окисление этилового спирта в уксусную кислоту.
66. Влияние физических факторов среды на микроорганизмы.
67. Влияние химических факторов среды на микроорганизмы.
68. Влияние биологических факторов среды на микроорганизмы.
69. Аммонификация белковых веществ. Значение процессов в почве и при хранении пищевых продуктов.
70. Бактериальные и грибные гнили плодов и овощей.
71. Биологическая азотфиксация. Свободноживущие, ассоциативные и симбиотические азотфиксирующие бактерии.
72. Эпифитные микроорганизмы плодов и овощей.
73. Биологические принципы консервирования.
74. Способы консервирования, основанные на принципе анабиоза.
75. Биологические основы хранения овощей, фруктов, ягод.
76. Микроорганизмы, вызывающие порчу плодоовощной продукции.
77. Способы консервирования, основанные на принципе абиоза.
78. Методы стерилизации.
79. Способы консервирования, основанные на принципе ценоанабиоза. Пороки квашеных продуктов и меры их предупреждения.
80. Применение химических консервантов для обработки плодов и овощей как способ предупреждения микробной порчи.

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

#### **6.3.1 Оценочные средства текущего контроля успеваемости**

Зачет - вид мероприятия промежуточной аттестации, в результате которого обучающий получает оценку в шкале «зачет» / «незачет»

Зачет может приниматься как в устной форме (которая предполагает ответы студентов на теоретические вопросы), так и выставляться по результатам выполнения студентами установленных программой видов работ. Для разных обучающихся учебной группы могут быть определены разные формы сдачи зачета в зависимости от качества их работы в семестре (ах) изучения дисциплины. Вопросы к зачету, задания, которые должны выполнить студенты в семестре, (и форму его проведения) студенты получают на первом занятии по дисциплине в данном семестре.

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

**Для получения зачета используется следующая шкала оценивания:**

Оценка «зачтено» выставляется студенту, который прочно усвоил предусмотренный программный материал; правильно, аргументировано ответил на все вопросы, с приведением примеров; показал глубокие систематизированные знания, владеет приемами рассуждения и сопоставляет материал из разных источников: теорию связывает с практикой, другими темами данного курса, других изучаемых предметов; без ошибок выполнил практическое задание. Критерии оценки знаний студентов на зачете Обязательным условием выставленной оценки является правильная речь в быстром или умеренном темпе. Дополнительным условием получения оценки «зачтено» могут стать хорошие успехи

при выполнении самостоятельной и контрольной работы, систематическая активная работа на семинарских занятиях.

Оценка «не зачтено» Выставляется студенту, который не справился с 50% вопросов и заданий билета, в ответах на другие вопросы допустил существенные ошибки. Не может ответить на дополнительные вопросы, предложенные преподавателем. Целостного представления о взаимосвязях, компонентах, этапах развития культуры у студента нет. Оценивается качество устной и письменной речи, как и при выставлении положительной оценки.

## 7 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 7.1 Основная литература

- 1 Емцев, В. Т. Микробиология : учебник для среднего профессионального образования / В. Т. Емцев, Е. Н. Мишустин. — 8-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 428 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-09738-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/491852>
- 2 Нетрусов, А. И. Микробиология: теория и практика в 2 ч. Часть 1 : учебник для вузов / А. И. Нетрусов, И. Б. Котова. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 315 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-03805-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/489076>
- 3 Микробиология [Текст] : учебник для студ. вузов по спец. 311200 / О. Д. Сидоренко [и др.]. - М. : ИНФРА-М, 2012. - 285[1] с.
- 4 Нетрусов, А. И. Микробиология: теория и практика в 2 ч. Часть 2 : учебник для вузов / А. И. Нетрусов, И. Б. Котова. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 332 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-03806-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/490704>
- 5 Фарниев, А. Т. Почвенная микробиология / А. Т. Фарниев, А. Х. Козырев, А. А. Сабанова. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 140 с. — ISBN 978-5-507-44484-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/260831>

### 7.2 Дополнительная литература

- 1 Емцев, В. Т. Сельскохозяйственная микробиология : учебник для вузов / В. Т. Емцев, Е. Н. Мишустин. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 197 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-11223-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/491856>
- 2 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.

- 3 Федотова, Н. Н. Микробиология : учебное пособие / Н. Н. Федотова, В. А. Ёлкин. — Санкт-Петербург : СПбГЛТУ, 2017. — 52 с. — ISBN 978-5-9239-1002-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/102981>
- 4 Микробиологические процессы при хранении и переработке плодоовощной продукции [Текст] : учебное пособие: [для студентов, обучающихся по направлениям подготовки: 110900 "Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции", 100800 "Товароведение", 260100 "Продукты питания из растительного сырья", 110500 "Садоводство"] / А.А. Ванькова ; М-во сел. хоз-ва Рос. Федерации, Рос. гос. аграр. ун-т - МСХА им. К.А. Тимирязева. - Москва : РГАУ-МСХА им. К. А. Тимирязева, 2012. - 57 с.
- 5 Определитель патогенных и условно патогенных грибов [Текст] / Д. Саттон, А. Фотергилл, М. Ринальди; Пер. с англ. К. Л. Тарасова, Ю. Н. Ковалева, под ред. И. Р. Дорожковой. - М. : Мир, 2001. - 468 с. : ил. - Библиогр.: с. 447-450.- Словарь терминов: с.451-454.-Указ. латин. названий грибов: с.457-463. - Пер. изд. : Guid to Clinically Significant Fungi / D. A. Sutton, A. W. Fothergill, M. G. Rinaldi.
- 6 Биоконверсия отходов агропромышленного комплекса [Текст] : учебное пособие / В. Н. Кутровский, О. Д. Сидоренко ; Российская академия сельскохозяйственных наук, Московский научно-исследовательский институт сельского хозяйства "Немчиновка". - Москва : РГАУ-МСХА им. К. А. Тимирязева, 2012. - 173 с. : ил ; 20 см. - Библиогр.: с. 164-171. - 100 экз.. - ISBN 978-5-9675-0658-1 : 257.10 р.

### **7.3 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям**

1. При проведении практических 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 «Микробиология». М.: Центр оперативной полиграфии РГАУ-МСХА имени К.А.Тимирязева, 2016.
3. СП 1.3.2322-08 Безопасность работы с микроорганизмами 3 - 4 групп патогенности (опасности) и возбудителями паразитарных болезней
4. ФГОС ВО по направлению 35.03.05 Садоводство
5. ОПОП ВО по направлению 35.03.05 Садоводство
6. Учебный план по направлению 35.03.05 Садоводство

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

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 <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 «Микробиология»

Для лекционного курса необходима компьютерная техника с мультимедийным обеспечением.

Для проведения практических занятий по дисциплине «Микробиология» 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.

Таблица 7

### Сведения об обеспеченности специализированными аудиториями, кабинетами, лабораториями

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы (9 учебного корпуса, №228, 229, 231 аудитории)	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	2
Корп. № 9, ауд. 228	1. Микроскоп ЛОМО 4 шт. (Инв. № 553890/16, Инв. № 553890/17, Инв. № 553890/18, Инв. № 553890/19). 2. Микроскоп «Аквелон» 15 шт. (Инв. № 558457/29, Инв. № 558457/30, Инв. № 558457/31, Инв. № 558457/32, Инв. № 558457/33, Инв. № 558457/34, Инв. № 558457/35, Инв. № 558457/36, Инв. № 558457/37, Инв. № 558457/38, Инв. № 558457/39, Инв. № 558457/40, Инв. № 558457/41, Инв. № 558457/42, Инв. № 558457/43). 3. Термостат биологический ВД 115 2 шт. (Инв. № 558444/4, Инв. № 558444/5). 4. Весы технические электронные SPU 401 ОНАУС 1 шт. (Инв. № 35078/3). 5. Микробиологический пробоотборник воздуха ПУ 1Б 1 шт. (558453/1). 6. Вытяжной шкаф 1 шт. (Инв. № 558626/2). 7. Ламинарный бокс ВЛ-22-600 1 шт. (Инв. № 558459/1). 8. Шкаф для хранения реактивов 1 шт. (Инв. № 558623/4). 9. Стулья 13 шт. 10. Столы 15 шт.

Корп. № 9, ауд. 229	<ol style="list-style-type: none"> <li>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).</li> <li>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).</li> <li>3. Термостат биологический ВД 115 3 шт. (Инв. № 558444/1, Инв. № 558444/2, Инв. № 558444/3).</li> <li>4. Весы технические электронные SPU 401 ОНАУС 1 шт. (Инв. № 35078/2).</li> <li>5. Микробиологический пробоотборник воздуха ПУ 1Б 1 шт. (Инв. № 558453/2).</li> <li>6. Инфракрасная горелка Bacteria safe 1 шт. (Инв. № 558456).</li> <li>7. Прибор вакуумного фильтрования для анализа воды (вакуумная станция) ПВФ 35/ЗБ 1 шт. (Инв. № 558454).</li> <li>8. Ламинарный бокс ВЛ-22-1200 1 шт. (Инв. № 558451/2).</li> <li>9. Шкаф для хранения реактивов 1 шт. (Инв. № 558623/2-3).</li> <li>10. Стулья 13 шт.</li> </ol>
Корп. № 9, ауд. 231	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Микроскоп ЛОМО 4 шт. (Инв. № 553890/1, Инв. № 553890/2, Инв. № 553890/3, Инв. № 553890/4).</li> <li>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).</li> <li>3. Термостат биологический ВД 115 1 шт. (Инв. № 558444/4).</li> <li>4. Микробиологический пробоотборник воздуха ПУ 1Б 1 шт. (Инв. № 558453/1).</li> <li>5. Весы технические электронные SPU401 ОНАУС 1 шт. (Инв. № 35078/1).</li> <li>6. Вытяжной шкаф 1 шт. (Инв. № 558626).</li> <li>7. Шкаф вандалоустойчивый 1 шт.</li> <li>8. Мультимедийный проектор 1 шт.</li> <li>9. Шкаф для хранения реактивов 1 шт. (Инв. № 558623/1).</li> <li>10. Стулья 13 шт.</li> <li>11. Столы– 17 шт.</li> </ol>
Центральная научная библиотека имени	Компьютеры – 1 шт. Столы – 28 шт. Периодиче-



Н.И. Железнова Читальный зал периодических изданий (каб. № 132)	ские 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
Общежитие №8. Комната для самоподготовки	Телевизор, доска, большой стол на 12 человек, стулья

### 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 krusii</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

Занятия по дисциплине проводятся в специально оборудованной лаборатории. Для допуска к проведению практического 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 практического занятия. Работа в лаборатории требует внимания и аккуратности. Учащиеся после выполнения работы, заносят полученные результаты в рабочую тетрадь, оформляют их в соответствии с предъявляемыми требованиями, после чего защищают работу у преподавателя.

Основное учебное время выделяется на практические работы по микробиологии. При изучении учебной дисциплины микробиология необходимо использовать учебники, лекции, журнальные статьи, монографии и освоить практические умения по данному предмету. В соответствии с требованиями ФГОС ВО на кафедре реализуется компетентностный подход и предусматривается использование в учебном процессе активных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся. При преподавании курса необходимо ориентироваться на современные образовательные технологии путем использования индивидуализации с целью формирования и развития профессиональных навыков учащихся. Использовать активные методы, дифференцированное обучение, обеспечить профориентацию в процессе обучения. В течение проведения практических занятий используется мультимедийное оборудование с видеоприставкой. Самостоятельная работа должна быть направлена на углубленное изучение актуальных проблем микробиологии, последних достижений науки и возможностей их использования при производстве и переработке сельскохозяйственной продукции.

### **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 ПР. Для этого необходимо самостоятельно проработать пропущенную тему, отработать ПР 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.

Преподаватель называет студенту даты пропущенных занятий и количество пропущенных учебных часов. На отработку занятия студент должен явиться согласно расписанию приема отработок (консультаций) преподавателя, которое имеется на кафедре. При себе студент должен иметь: выданное ему задание и рабочую тетрадь. Отработка студентом пропущенных лекций проводится в следующих формах: самостоятельное написание студентом краткого реферата по теме пропущенной лекции с последующим собеседованием с преподавателем; самостоятельное написание студентом конспекта лекции с последующим собеседованием с преподавателем. Форма отработки студентом пропущенной лекции выбирается преподавателем. Как правило, отработка пропущенной лекции должна быть осуществлена до контрольной работы или коллоквиума по соответствующему разделу учебной программы. Отработка студентом пропущенного семинарского занятия проводится в следующих формах:

написание реферата по теме семинара с последующим собеседованием с преподавателем (тема реферата обозначается преподавателем); самостоятельная работа студента над вопросами семинара, с кратким их конспектированием или схематизацией с последующим собеседованием с преподавателем. Форма отработки студентом пропущенного семинарского занятия выбирается преподавателем. Если пропущено практическое занятие, то: студент приходит на практическое занятие по пропущенной теме в специально выделенное для этого время; он самостоятельно выполняет практическую работу, решает ситуационные задачи, оформляет рабочую тетрадь и отвечает на вопросы преподавателя. Пропущенные практические занятия должны отрабатываться своевременно. Преподаватель, согласно графику приема отработок, принимает отработку пропущенного занятия у студента, делает соответствующую отметку. Отработка засчитывается, если студент демонстрирует зачетный уровень теоретической осведомленности по пропущенному материалу. Студенту, получившему незачетную оценку отработка не засчитывается. Зачетный уровень теоретической осведомленности заключается в том, что студент свободно оперирует терминологией, которая рассматривалась на занятии, которое подлежит отработке, отвечает развернуто на вопросы, подкрепляя материал примерами. Студенту, имеющему право на свободное посещение занятий, выдается график индивидуальной работы.

#### **11 Методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине**

Для освоения практических 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 специализи-

рованным 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;

b. для слабовидящих:

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

- обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;

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

c. 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.О.11 «Микробиология»  
ФГОС ВО по направлению 35.03.05 Садоводство, по направленности Декоративное садоводство и флористика, (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 «Микробиология» - ФГОС ВО по направлению 35.03.05 Садоводство по направленности Декоративное садоводство и флористика разработанной в ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», на кафедре микробиологии и иммунологии (разработчик Снегирев Д.В. старший преподаватель кафедры микробиологии и иммунологии, к.б.н. доцент кафедры микробиологии и иммунологии Ванькова А.А.).

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

Предъявленная рабочая программа дисциплины «Микробиология» (далее по тексту Программа) соответствует требованиям ФГОС ВО по направлению, 35.03.05 Садоводство по направленности Декоративное садоводство и флористика 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 включена в основной цикл образовательной программы бакалавриата учебного – блока Б1.О.11 Представленные в Программе **цели** дисциплины соответствуют требованиям ФГОС ВО направления 35.03.05 Садоводство. В соответствии с Программой за дисциплиной «Микробиология» закреплена общепрофессиональная компетенция. Дисциплина «Микробиология» и представленная Программа способна реализовать компетенцию в объявленных требованиях. Компетенция не вызывает сомнения в свете профессиональной значимости и соответствия содержанию дисциплины «Микробиология»

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

2. Общая трудоёмкость дисциплины «Микробиология» составляет 3 зачётных единицы 108 часов).

3. Информация о взаимосвязи изучаемых дисциплин и вопросам исключения дублирования в содержании дисциплин соответствует действительности. Дисциплина «Микробиология» не взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП и Учебного плана по направлению 35.03.05 Садоводство 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.

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

5. Виды, содержание и трудоёмкость самостоятельной работы студентов, представленные в Программе, соответствуют требованиям к подготовке выпускников, содержащимся во ФГОС ВО по направлению 35.03.05 Садоводство. Представленные и описанные в Программе формы *текущей* оценки знаний (опрос, как в форме обсуждения отдельных вопросов, групповых обсуждениях, тестовых заданий), соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Форма промежуточного контроля знаний студентов, предусмотренная Программой, осуществляется в форме зачета. Формы оценки знаний, представленные в Программе, соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

6. Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено: основной литературой – 5 источника (базовый учебник и учебное пособие), дополнительной литературой – 6 наименований, и соответствует требованиям ФГОС ОПОП ВО направления 35.03.05 Садоводство

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

8. Методические рекомендации студентам и методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине дают представление о специфике обучения по дисциплине «Микробиология» и соответствуют стандарту по направлению 35.03.05 Садоводство

### **ОБЩИЕ ВЫВОДЫ**

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы дисциплины «Микробиология» ФГОС ВО по направлению 35.03.05 Садоводство по направленности Декоративное садоводство и флористика (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.