

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Шитикова Александра Васильевна

Должность: И.о. директора института агробиотехнологии

Дата подписания: 03.11.2023 11:20:54

Уникальный идентификатор документа:

fcd01ecb1fd7680cc31f745ad12c5f716ce638



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.О.13 «МИКРОБИОЛОГИЯ»**

для подготовки бакалавров

ФГОС ВО

Направление: 35.03.04 Агрономия

Направленность: Агробизнес

Курс 1,2

Семестр 2,3

Форма обучения заочная

Год начала подготовки 2023

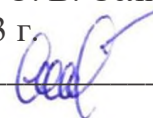
Москва, 2023

Разработчики

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

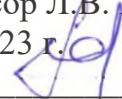


к.б.н., доцент О. В. Селицкая
«29» мая 2023 г.



Рецензент

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

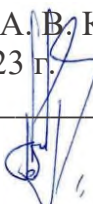


Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ОПОП ВО по направлению подготовки 35.03.04 Агрономия и учебного плана от 12 мая 2023 г., протокол №7

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

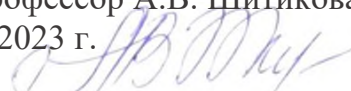
Заведующий кафедрой
Микробиологии и иммунологии

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



Согласовано:
Председатель учебно-методической комиссии
института Агробиотехнологии

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



Заведующий выпускающей кафедрой
Растениеводства и луговых
экосистем

д.с.-х.н. профессор А.В. Шитикова
«16» июня 2023 г.



И.о зав.отделом комплектования ЦНБ

Ефимова Е.В.
«20» июня 2023 г.



Содержание

1 ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	6
2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ	6
3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.....	7
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	10
4.1 РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЁМКОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ РАБОТ	10
4.2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	10
4.2 СОДЕРЖАНИЕ ЛЕКЦИЙ, ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ И КОНТРОЛЬНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ	14
4.3 ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОГО ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	15
5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ	17
6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	17
6.1. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ	17
6.2 ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ К ЭКЗАМЕНУ ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....	40
6.3 ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ	43
7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	44
7.1 ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА	44
7.2 ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА	45
7.3 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ, РЕКОМЕНДАЦИИ И ДРУГИЕ МАТЕРИАЛЫ К ЗАНЯТИЯМ.....	45
8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ «МИКРОБИОЛОГИЯ»	46
8.1 БАЗЫ ДАННЫХ, ИНФОРМАЦИОННО-СПРАВОЧНЫЕ И ПОИСКОВЫЕ СИСТЕМЫ.....	46
9. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ «МИКРОБИОЛОГИЯ».....	47
9.1 МУЗЕЙНЫЕ ШТАММЫ МИКРООРГАНИЗМОВ.....	50
10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ СТУДЕНТАМ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ.....	50
10.1. ВИДЫ И ФОРМЫ ОТРАБОТКИ ПРОПУЩЕННЫХ ЗАНЯТИЙ	50
11 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....	50
12 ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ	51

Аннотация

рабочей программы учебной дисциплины Б1.О.13 «Микробиология» для подготовки бакалавров по направлению 35.03.04 Агрономия, Агробизнес

Цели освоения дисциплины. Целью освоения дисциплины «Микробиология» является формирование у студента комплекса общепрофессиональных компетенций (ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3) обеспечивающих формирование современных представлений, теоретических и практических знаний, приобретение умений и навыков в области общей и сельскохозяйственной микробиологии и умение использования полученных знаний для решения практических задач сельскохозяйственного производства.

Дисциплина «Микробиология» призвана дать знания о систематике, морфологии и размножении бактерий; взаимоотношениях микроорганизмов и окружающей среды; взаимоотношениях микроорганизмов между собой и с другими существами; метаболизме микроорганизмов, превращениях микроорганизмами соединений углерода, азота, фосфора, серы, железа и других элементов; почвенных микроорганизмах; методах определения их состава и активности; понятиях, принципах и концепциях почвенной микробиологии и экологии; роли почвенных микроорганизмов в плодородии почвы; влиянии обработки почвы и минеральных удобрений на деятельность микроорганизмов; роли микроорганизмов при получении органических удобрений; о синтетических химических соединениях и их детоксикации микроорганизмами; эпифитных микроорганизмах листьев, семенах и зонах корня растений; об основах микробиологических производств продуктов и биопрепаратов сельскохозяйственного назначения; микробиологии кормов.

В результате освоения курса бакалавр должен получить навыки пользования приборами и оборудованием и овладеть методами микробиологических исследований. Бакалавр должен уметь: приготовить препараты микроорганизмов; различать основные формы бактерий; готовить и стерилизовать искусственные питательные среды и посуду; проводить количественный учет микроорганизмов в различных субстратах; выделять чистые культуры бактерий, сбраживающих клетчатку, окисляющих жир и клетчатку, симбиотических азотфиксаторов, ацидофильную палочку; проводить качественные реакции на продукты жизнедеятельности микроорганизмов; проводить микробиологический анализ различных типов почв, продуктов биоконверсии, определение численности эпифитных микроорганизмов, оценивать качество зерна, кормов и биопрепаратов по микробиологическим показателям.

Место дисциплины в учебном плане: Дисциплина «Микробиология» включена в обязательный перечень ФГОС ВО, в цикл дисциплин базовой части. Реализация в дисциплине «Микробиология» требований ФГОС ВО и учебного плана по направлению 35.03.04 Агрономия

Требования к результатам освоения дисциплины: Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся общепрофессиональной (ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3), компетенции.

Краткое содержание дисциплины:

Микробиология - фундаментальная биологическая наука, формирующая научное мировоззрение специалиста, занимающегося вопросами генетики, селекции и фитосанитарного контроля, помогающая анализировать сложные биологические процессы в природе, сельскохозяйственном производстве. Всё это определяет важность курса микробиологии для студентов агрономических специальностей.

На занятиях студенты приобретают теоретические знания по основам общей и сельскохозяйственной микробиологии и умений использования полученных знаний для решения практических задач сельскохозяйственного производства. Особенностью дисциплины «Микробиология» является наличие лабораторного практикума, в результате выполнения которого бакалавр должен получить навыки пользования приборами и оборудованием и овладеть методами микробиологических исследований. Большинство занятий проводится в интерактивной форме (работа в малых группах, дискуссия).

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

Промежуточный контроль: проводится в форме экзамена

1 Цели освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Микробиология» является формирование у студента комплекса общепрофессиональных компетенций (ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3) обеспечивающих формирование современных представлений, теоретических и практических знаний, приобретение умений и навыков в области общей и сельскохозяйственной микробиологии и умение использования полученных знаний для решения практических задач сельскохозяйственного производства.

Дисциплина «Микробиология» призвана дать знания о систематике, морфологии и размножении бактерий; взаимоотношениях микроорганизмов и окружающей среды; взаимоотношениях микроорганизмов между собой и с другими существами; метаболизме микроорганизмов, превращениях микроорганизмами соединений углерода, азота, фосфора, серы, железа и других элементов; почвенных микроорганизмах; методах определения их состава и активности; понятиях, принципах и концепциях почвенной микробиологии и экологии; роли почвенных микроорганизмов в плодородии почвы; влиянии обработки почвы и минеральных удобрений на деятельность микроорганизмов; роли микроорганизмов при получении органических удобрений; о синтетических химических соединениях и их детоксикации микроорганизмами; эпифитных микроорганизмах листьев, семенах и зонах корня растений; об основах микробиологических производств продуктов и биопрепаратов сельскохозяйственного назначения; микробиологии кормов.

В результате освоения курса бакалавр должен получить навыки пользования приборами и оборудованием и овладеть методами микробиологических исследований. Бакалавр должен уметь: приготовить препараты микроорганизмов; различать основные формы бактерий; готовить и стерилизовать искусственные питательные среды и посуду; проводить количественный учет микроорганизмов в различных субстратах; выделять чистые культуры бактерий, сбраживающих клетчатку, окисляющих жир и клетчатку, симбиотических азотфиксаторов, ацидофильную палочку; проводить качественные реакции на продукты жизнедеятельности микроорганизмов; проводить микробиологический анализ различных типов почв, продуктов биоконверсии, определение численности эпифитных микроорганизмов, оценивать качество зерна, кормов и биопрепаратов по микробиологическим показателям.

2 Место дисциплины в учебном процессе

Дисциплина «Микробиология» включена в обязательный перечень ФГОС ВО, в цикл дисциплин базовой части. Реализация в дисциплине «Микробиология» требований ФГОС ВО и учебного плана по направлению 35.03.04 Агронимия.

Дисциплина «Микробиология» является основополагающей для изучения следующих дисциплин: Основы биотехнологии, Сельскохозяйственная экология, Хранение и переработка продукции растениеводства.

Особенностью дисциплины является то, что в учебном курсе помимо лекций предусмотрен большой лабораторный практикум, в котором 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.

Аттестация студентов проводится в форме итогового контроля по дисциплине – экзамена.

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

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся общепрофессиональной компетенции ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3

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	основные разделы современной микробиологии, историю развития микробиологии, роль микробиологии в комплексе биологических наук, особенности морфологии, физиологии и воспроизведения прокариот, принципы классификации, номенклатуру, систематику, роль микроорганизмов в эволюционном процессе	применять научные знания в области микробиологии в учебной и профессиональной деятельности, осуществлять поиск и анализ информации о развитии естественнонаучного образования и использовать в образовательной и профессиональной деятельности.	теоретическими знаниями дисциплины, методами работы с препаратами клеток, осуществлять поиск и анализ информации о развитии естественнонаучного образования и использовать в образовательной и профессиональной деятельности.
			Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий.			
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	биологию микроорганизмов, превращение микроорганизмами различных соединений	отбирать пробы и проводить анализ почвенных образцов; выполнять микробиологический анализ почв; использовать микробиологические технологии в практике производства и переработки сельскохозяйственной продукции	организацией работ по применению биологических средств защиты растений
			Использует знания основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач в агрономии			
3.	ОПК - 1	способен решать типовые	ОПК – 1.3	информационно-	решать стандартные за-	навыками применения

		задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий;	Применяет информационно-коммуникационные технологии в решении типовых задач в области агрономии	коммуникационных технологий	дачи профессиональной деятельности с применением информационно-коммуникационных технологий	информационно-коммуникационных технологий для решения задач профессиональной деятельности
--	--	--	---	-----------------------------	--	---

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 2

Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоёмкость		
	час.	в т.ч. по семестрам	
		2	3
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	108	36	72
1. Контактная работа:	12,4	2	10,4
Аудиторная работа	12,4	2	10,4
<i>лекции (Л)</i>	6	2	4
<i>практические занятия (ПЗ)</i>	6		6
<i>контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>	0,4		0,4
2. Самостоятельная работа (СРС)	95,6	34	61,6
<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>		34	53
<i>Подготовка к экзамену (контроль)</i>	8,6		8,6
Вид промежуточного контроля:	экзамен		

4.2 Содержание дисциплины

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
Всего за 2семестр	36	2			34
«Общая микробиология»	67,75	4	6		53
Тема № 2 Влияние факторов внешней среды на микроорганизмы. Общие понятия о метаболизме.		2	2		

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнёно)	Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа СР
		Л	ПЗ	ПКР	
Тема № 3. Превращение микроорганизмами соединений углерода, азота, фосфора, серы.		2	2		
Тема № 4 Использование микроорганизмов в технологиях сельскохозяйственного производства.			2		
<i>контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>	0,4			0,4	
<i>Подготовка к экзамену (контроль)</i>	8,6				8,6
Всего за 3семестр	72	4	6	0,4	61,6
Итого по дисциплине	108	6	6	0,4	95,6

Введение Тема №1 Микробиология и ее роль в сельскохозяйственном производстве. Биоразнообразии 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 pH 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 (оксигенный и анаксигенный) 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).

Тема № 3. Превращение микроорганизмами соединений углерода, азота, фосфора, серы.

Значение процессов превращения углеродсодержащих веществ в круговороте углерода в природе и роль микроорганизмов в распаде органического вещества. Процессы брожений, вызываемые бактериями рода *Clostridium*. Маслянокислое и ацетонобутиловое брожения. Значение в природе, сельском хозяйстве, промышленности. Основные свойства возбудителей этих процессов (облигатный анаэробизм, «всеядность» в отношении источников углерода и др.) Маслянокислое брожение пектиновых веществ. Бактерии рода *Clostridium* и брожение целлюлозы.

Неполное окисление углеводов и других органических соединений микроорганизмами с образованием кислот.

Аэробное разложение целлюлозы. Целлюлозоразрушающие бактерии и грибы-возбудители процесса разрушения целлюлозы. Окисление микроорганизмами гемицеллюлоз, лигнина, жира, углеводов, Возбудители и значение этих процессов.

Трансформация азотсодержащих соединений: минерализация (аммонификация), нитрификация, денитрификация и биологическая фиксация азота.

Значение минерализации органических соединений, содержащих азот (белков, нуклеиновых кислот и др.). Разложение белковых веществ в аэробных и анаэробных условиях. Возбудители процесса минерализации.

Процессы нитрификации и денитрификации. Окисление аммиака в азотистую и азотную кислоты (первая и вторая фазы нитрификации). Хемоавтотрофная природа процесса. Работы С.Н.Виноградского по изучению процесса нитрификации и открытия явления хемосинтеза. Возбудители процесса. Энергетика первой и второй фазы процесса. Гетеротрофная нитрификация.

Восстановление нитратов и нитритов с образованием молекулярного азота (денитрификация). Ассимиляционная и диссимиляционная нитратредукция. Значение этих процессов, Возбудители процесса денитрификации.

Биологическая фиксация азота. Биологическая и абиологическая фиксация атмосферного азота. Масштабы и значение биологической фиксации в природе. Фиксация азота атмосферы микроорганизмами. Свободноживущие, ассоциативные и симбиотические азотфиксаторы – аэробные и анаэробные формы.

Симбиотическая азотфиксация у бобовых растений. Клубеньковые бактерии (ризобии), их свойства: специфичность, вирулентность, активность, конкурентноспособность. Симбиотическая азотфиксация у растений, не относящихся к бобовым (древесных, кустарниковых, травянистых).

Преобразование микроорганизмами соединений фосфора. Роль микроорганизмов в высвобождении кислоты из органических фосфорсодержащих соединений и в переводе фосфатов в растворимое состояние. Биологическое связывание фосфора. Роль микроорганизмов в фосфорном питании растений.

Круговорот серы в природе. Ассимиляционная сульфатредукция. Образование сероводорода из серосодержащих органических соединений. Образование сероводорода из минеральных соединений (сульфатов) и микроорганизмы, вызывающие эти процессы. Окисление микроорганизмами сероводорода в серу и серную кислоту, Серобактерии и тионовые бактерии.

Тема № 4 Использование микроорганизмов в технологиях сельскохозяйственного производства.

Почвенные микроорганизмы. Методы определения их состава и активности. Роль микроорганизмов в почвообразовании и плодородии. Микробные ценозы различных типов почв. Влияние агроприемов на почвенные микроорганизмы.

Микроорганизмы зоны корня и их влияние на растения. Симбиоз микроорганизмов и растений. Микориза растений. Эпифитная микрофлора. Роль эпифитных микроорганизмов при хранении урожая. Развитие на растениях токсигенных грибов.

Биопрепараты, повышающие плодородие почв и улучшающие рост и развитие растений. Методы приготовления и использования бактериальных удобрений на основе азотфиксирующих, фосфатмобилизующих и др. бактерий.

Использование микроорганизмов и их метаболитов для защиты растений от возбудителей болезней и насекомых вредителей.

Использование молочнокислого брожения в кормопроизводстве. Силосование и сенажирование. Дрожжевание кормов. Применение методов биоконверсии в сельском хозяйстве.

4.2 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	Проверка конспекта лекций	2
«Общая микробиология»					
2	Тема № 2 Влияние факторов внешней среды на микроорганизмы. Общие понятия о метаболизме. Биохимические процессы, вызываемые микроорганизмами.	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	Проверка конспекта лекций	2
		Практическая работа № 1. Устройство микроскопа и его характеристики. Техника приготовления бактериальных препаратов и техника микрокопирования 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
	Тема № 3. Превращение	Лекция № 3. Превращение микроорганизмами	ОПК-1.1; ОПК-1.2;	Проверка конспекта лекций	2

№ п/п	№ темы	№ и название лекций, практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
	микроорганизмами соединений соединений углерода, азота, фосфора, серы.	соединений соединений углерода, азота, фосфора, серы.	ОПК-1.3		
	микроорганизмами соединений соединений углерода, азота, фосфора, серы.	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
	Тема № 4 Использование микроорганизмов в технологиях сельскохозяйственного производства.	Практическая работа №3 Учет численности микроорганизмов (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

4.3 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. Биоразнообразие 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
«Общая микробиология»		

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
2	<p>Тема № 2 Влияние факторов внешней среды на микроорганизмы. Общие понятия о метаболизме. Биохимические процессы, вызываемые микроорганизмами.</p>	<p>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.) ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3</p>
3	<p>Тема № 3. Превращение микроорганизмами соединений углерода, азота, фосфора, серы.</p>	<p>Пропионовокислое, муравьинокислое (смешанное), лимоннокислое брожения, брожение пектиновых веществ возбудители. Значение брожений в пищевой промышленности, в быту. Молочнокислое брожение и его возбудители. Значение молочнокислого брожения в пищевой промышленности, в быту, при силосовании и сенажировании кормов. Спиртовое брожение. Дрожжи как возбудители спиртового брожения (дикие и культурные, низовые и верховые). Первая форма спиртового брожения по Нейбергу. Химизм процесса, характеристика его возбудителей, биологическое и практическое значение. Вторая и третья формы спиртового брожения по Нейбергу. Биологическое и практическое значение процессов. Использование дрожжей. Участие почвенных микроорганизмов в превращении железа, марганца, алюминия. Анамокс - анаэробное окисление аммония. История, общая характеристика, разнообразие видов, применение. Основные стадии круговорота азота: аммонификация, нитрификация, денитрификация, азотфиксация. Круговорот азота в почве и водоемах. Мобилизация и иммобилизация азота. Севообороты. ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3</p>
4	<p>Тема № 4 Использование микроорганизмов в технологиях сельскохозяйственного производства</p>	<p>Биологические средства борьбы с сорняками. Гербифаги. Эпифитные микроорганизмы. Биотрофы, эккрисотрофы, сапротрофы. Экологические особенности эпифитов. Биопрепараты на основе фиксаторов азота, антагонистов фитопатогенов, паразитов вредителей растений. Агроэкологические основы биологической защиты растений. Микроорганизмы – возбудители болезней растений и насекомых. ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3</p>

5. Образовательные технологии

Таблица 6

Применение активных и интерактивных образовательных технологий

№ п/п	Тема и форма занятия		Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Кол-во часов
1	Введение Тема №1 Микробиология и ее роль в сельскохозяйственном производстве. Биоразнообразии микроорганизмов	Л	Лекция с использованием средств мультимедиа. Информационно-коммуникационная технология	2
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	2
3	Тема № 3. Превращение микроорганизмами соединений соединений углерода, азота, фосфора, серы.	Л	Лекция с использованием средств мультимедиа. Информационно-коммуникационная технология	2
4	Тема № 4 Использование микроорганизмов в технологиях сельскохозяйственного производства	ПР	индивидуальной образовательной траектории, и сквозные цифровые технологии	2

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 устному опросу по теме: Микробиология и ее роль в сельскохозяйственном производстве. Биоразнообразие микроорганизмов.

1. Дайте сравнительную характеристику строения клетки эукариот и прокариот.
2. Какие структуры входят в состав бактериальной клетки?
3. Перечислите поверхностные структуры бактериальной клетки, назовите их функции.
4. Значение окраски по Граму для идентификации бактерий.
5. Движение бактерий.

6. Что такое таксисы? Дайте определение понятиям: фототаксис, аэротаксис, хемотаксис, магнетотаксис, вискозитаксис.
7. В чем особенности строения и функций цитоплазматической мембраны прокариот?
8. Какие внутренние структуры бактериальной клетки вы знаете?
9. Чем представлен генетический материал прокариот?
10. Что представляют собой внехромосомные факторы наследственности у бактерий? Как они влияют на выживаемость бактерий в окружающей среде?
11. Что такое включения, какие функции они выполняют и чем отличаются от органелл клетки?
12. Как происходит образование эндоспор у бактерий? Чем обусловлена устойчивость эндоспор к факторам окружающей среды?
13. Что вы знаете о размножении бактерий? Способы размножения.
14. Основные принципы систематики микроорганизмов.
15. Характеристика отдельных групп прокариот, имеющих сельскохозяйственное значение.
16. Основные направления исследований С.Н. Виноградского, В. Л. Омелянского.
17. Вклад Н. А. Красильникова в развитие микробиологии.
18. Современная систематика микроорганизмов. Иерархия таксонов. Номенклатура.
19. Принципы классификации царства Procaruotaе. Назвать отделы и классы. Методы
20. определения типа клеточной стенки бактерий.
21. Строение прокариотной клетки. Отличия от клеток высших организмов.
22. Строение генетического аппарата бактерий. Понятие вида, штамма, клона бактерий.
23. Рост, размножение бактерий. Основные характеристики. Фазы развития микробной
24. Морфологические группы бактерий.
25. Риккетсии, микоплазмы, хламидии. Общая характеристика, экология.
26. Актиномицеты, систематическое положение, экология, значение.
27. Царство Mucota, отделы и классы.
28. Дрожжи, экологические группы дрожжей.
29. Общая характеристика грибов. Экологические группы грибов.
30. Особенности строения клеток микромицетов.
31. Открытие и строение вирусов.
32. Царство Vira. Основные критерии систематики вирусов и их номенклатура.

Вопросу к устному опросу по теме Влияние факторов внешней среды на микроорганизмы. Общие понятия о метаболизме. Биохимические процессы, вызываемые микроорганизмами.

1. Перечислите основные экологические группы бактерий по отношению к температуре.
2. Поясните понятие «кардинальные температуры».
3. В чем сущность адаптации психрофильных и термофильных бактерий?

4. Перечислите экологические группы бактерий по отношению к кислотности среды.
5. Каковы особенности галофильных бактерий?
6. В чем состоит сущность осморегуляции у бактерий?
7. Какие вещества выполняют у бактерий функцию осмопротекторов?
8. Каким образом влияет на бактерии земное тяготение?
9. Влияют ли на бактерии магнитные поля?
10. Какие микроорганизмы относят к магнитобактериям?
11. Какова устойчивость различных бактерий к повышенному давлению?
12. Перечислите экологические группы бактерий по отношению к кислороду.
13. Какими механизмами обусловлена токсичность молекул кислорода?
14. Назовите основные механизмы защиты анаэробных бактерий от кислорода.
15. Каковы способы использования бактериями энергии солнечного излучения?
16. Какие способы питания характерны для микроорганизмов?
17. К какому классу ферментов относятся экзоферменты?
18. Какая из органелл служит строгим контролером при поступлении питательных веществ в клетку?
19. Охарактеризуйте возможные способы транспорта питательных веществ в клетку.
20. Какие специфические транспортные механизмы работают при переносе через мембрану питательных веществ?
21. На чем основана классификация микроорганизмов по типу питания?
22. Какой источник углерода используют автотрофные и гетеротрофные микроорганизмы?
23. Назовите возможные источники энергии, используемые микроорганизмами?
24. Что такое хемосинтез?
25. Запасные вещества, накапливающиеся в клетках.
26. Ферменты микробных клеток и их участие в жизнедеятельности клетки
27. Типы биологического окисления органических веществ микробами.
28. Неполное окисление и соокисление органических веществ.
29. Брожение, дыхание и анаэробное дыхание.
30. Доноры и акцепторы водорода. Механизмы биологического окисления, их эволюция и примеры.
31. Химический состав клеток, роль отдельных элементов и соединений в жизни микроорганизмов.
32. Механизмы поступления питательных веществ в клетку.
33. Типы питания и получения энергии микроорганизмами: фото- и хемотрофы, авто- и гетеротрофы, лито- и органотрофы, примеры.
34. Бактериальный фотосинтез. Открытие и значение.
35. Типы биологического окисления (брожение, дыхание, анаэробное дыхание). Определение, биохимическая сущность.

Вопросу к устному опросу по теме «Превращение микроорганизмами соединений углерода, азота, фосфора, серы».

1. Спиртовое брожение. Возбудители, химизм процесса. Значение спиртового брожения.
 2. Молочнокислое брожение. Возбудители и химизм процесса, практическое значение.
 3. Использование молочнокислых бактерий в пищевой промышленности и кормопроизводстве. Закваски.
 4. Маслянокислое брожение. Возбудители и ход процесса. Значение маслянокислого брожения.
 5. Брожения, вызываемые бактериями рода *Clostridium* и энтеробактериями. Ход и конечные продукты. Значение этих процессов для сельского хозяйства и промышленности.
 6. Неполное окисление. Окисление этилового спирта в уксусную кислоту.
 7. Анаэробное разложение целлюлозы. Возбудители, химизм, значение процесса в природе.
 8. Аэробное разложение целлюлозы. Возбудители, химизм, значение процесса в природе.
 9. Разложение пектиновых веществ микроорганизмами. Ход и конечные продукты разложения. Водяная и росяная мочка лубоволокнистых растений.
 10. Окисление углеводов до лимонной кислоты и других органических кислот.
 11. Метановое брожение, определение, химизм, возбудители, практическое значение
 12. Бактерии рода *Clostridium* и брожение целлюлозы.
 13. Неполное окисление углеводов и других органических соединений микроорганизмами с образованием кислот.
 14. Аэробное разложение целлюлозы.
 15. Целлюлозоразрушающие бактерии и грибы-возбудители процесса разрушения целлюлозы.
 16. Окисление микроорганизмами гемицеллюлоз, лигнина, жира, углеводов. Возбудители и значение этих процессов.
1. Назовите основные группы азотфиксирующих микроорганизмов.
 2. Какие микроорганизмы выполняют ассоциативную азотфиксацию?
 3. Назовите свободноживущие микроорганизмы, фиксирующие азот атмосферы.
 4. Почему азотфиксирующие микроорганизмы называют diaзотрофами?
 5. Какова роль леггемоглобина в азотфиксации?
 6. Перечислите механизмы защиты нитрогеназы от кислорода.
 7. Какие микроорганизмы являются наиболее активными аммонификаторами?
 8. Какое значение в природе имеет процесс нитрификации?
 9. Что такое гетеротрофная нитрификация?
 10. В чем отличие ассимиляционной нитратредукции и денитрификации?
 11. В чем отличие диссимиляционной нитратредукции и денитрификации?
 12. Что такое прямая и косвенная денитрификация?
 13. Каково экологическое значение денитрификации?

14. В чем заключается принципиальное отличие серобактерий от тионовых бактерий?
15. Каковы местообитания и роль в природе хемотрофов, окисляющих серу?
16. Что такое диссимиляционная сульфатредукция и каковы ее отличия от, ассимиляционной сульфатредукции?
17. Назовите типичные местообитания прокариот, осуществляющих диссимиляционную сульфатредукцию. Их роль в природе.
18. Что такое мобилизация фосфатов, и какова роль микроорганизмов в этом процессе?
19. Почему круговорот фосфора не является полностью замкнутым?
20. Какие группы бактерий участвуют в трансформации соединений железа?

Вопросы к устному опросу по теме «Использование микроорганизмов в технологиях сельскохозяйственного производства».

1. Использование микроорганизмов в технологиях сельскохозяйственного производства.
2. Почвенные микроорганизмы. Методы определения их состава и активности. Роль микроорганизмов в почвообразовании и плодородии.
3. Микробные ценозы различных типов почв.
4. Влияние агроприемов на почвенные микроорганизмы.
5. Микроорганизмы зоны корня и их влияние на растения.
6. Симбиоз микроорганизмов и растений. Микориза растений.
7. Эпифитная микрофлора. Роль эпифитных микроорганизмов при хранении урожая. Развитие на растениях токсигенных грибов.
8. Биопрепараты, повышающие плодородие почв и улучшающие рост и развитие растений.
9. Методы приготовления и использования бактериальных удобрений на основе азотфиксирующих, фосфатмобилизующих и др. бактерий.
10. Использование микроорганизмов и их метаболитов для защиты растений от возбудителей болезней и насекомых вредителей.
11. Использование молочнокислого брожения в кормопроизводстве.
12. Силосование и сенажирование. Дрожжевание кормов.
13. Применение методов биоконверсии в сельском хозяйстве.
14. Биологические средства борьбы с сорняками. Гербифаги
15. Эпифитные микроорганизмы. Биотрофы, эккрисотрофы, сапротрофы.
16. Экологические особенности эпифитов.
17. Биопрепараты на основе фиксаторов азота, антагонистов фитопатогенов, паразитов вредителей растений.
18. Агроэкологические основы биологической защиты растений

Тестовые задания

Тестовые задания по теме «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

3. амплитудные

4. отсечении проходящего света и визуализации объектов в рассеянных

5. лучах

6. 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;

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 ×
2. 5 ×
3. 60 ×

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) × 8
- b) × 20
- c) × 40
- d) × 90
- e) × 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 показател:

- 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 окрашен- ного:

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

Тестовые задания по теме «Морфология и ультраструктура микроор- ганизмов»

Напишите номер правильного ответа.

1. В основе токсономии 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, ли-

шены:

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 рН
 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

32. Тип клетки:

1. эукариотический:
2. прокариотический:

Клеточные структуры:

- a) ядерная мембрана;
- 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:
- 36. Кокки:**
1. диплококки:
 2. монококки:
 3. сарцина:
- 37. Форма клетки**
1. шаровидная:
 2. палочковидная:
 3. извитая:
- 38. Кокки:**
1. монококк:
 2. стрептококк:
 3. тетракокк:
 4. сарцина:
- 39. Бактерии:**
1. сарцина:
 2. микрококк:
 3. бацилла:
 4. железобактерия:
 5. спирохета:
 6. вибрион:
 7. стафилококк:
 8. спирилла:
- Химический состав:**
- a) белки;
 - b) липиды;
 - c) муреин;
 - d) целлюлоза;
 - e) хитин;
 - f) полисахариды
- Вид бактерий:**
- a) *Azotobacter chroococcum*;
 - b) *Sarcina flava*;
 - c) *Clostridium butyricum*;
 - d) *Micrococcus agilis*
- Вид бактерий:**
- a) *Micrococcus agilis*;
 - b) *Vibrio colera*;
 - c) *Bacillus mycooides*;
 - d) *Spirillum sp.*;
 - e) *Sarcina flava*;
- Плоскости деления:**
- a) одна
 - b) две
 - c) три
- Форма клетки:**
- d) палочковидная;
 - e) шаровидная;
 - f) извитая;
 - g) нитчатая
- 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

Питание микроорганизмов»

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. Внеклеточное 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. CO₂
- 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. CH_3
2. 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

Метаболизм микроорганизмов»

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
2. окисление

Выход энергии:

- a) 2АТФ
- b) 8 АТФ
- c) 36 АТФ
- d) 38 АТФ

23. Бактерии:

1. молочнокислые
2. маслянокислые

Форма клетки:

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

24. Брожение:

1. спиртовое
2. молочнокислое

Элективные условия:

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

25. Брожение:

1. спиртовое
2. глицериновое

pH:

- a) 4,0-5,0
- b) 8,0

- 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

30. Разложение целлюлозы:

1. аэробное
2. анаэробное

31. Брожение:

1. маслянокислое
2. молочнокислое

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

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 a
2. ФАД
3. цитохром b
4. НАД
5. цитохром a₃
6. цитохром c

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

Роль микроорганизмов в круговороте соединений азота, серы, фосфора и железа

Напишите номер правильного ответа:

1. Аммонифицирующие бактерии:

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

2. Продукты аммонификации белковых веществ в аэробных усло-

виях:

- 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 нитрита 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
- d) нитрат

38. Процесс:

1. азотфиксация
2. нитрификация
3. аммонификация

Бактерии:

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

39. Процесс:

1. аммонификация
2. нитрификация

Конечные продукты:

- a) нитрат
- b) кадеверин
- c) сероводород
- d) аммиак
- e) индол
- f) скатол

40. Процесс:

1. нитрификация 1-фазы
2. нитрификация 2-фазы
3. денитрификация

Конечные продукты:

- a) азот молекулярный
- b) нитрат
- c) мочевины
- d) нитрит

41. Группы азотфиксаторов:

1. ассоциативные
2. свободноживущие
3. симбиотические

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. NO₂
2. N
3. NO₃
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
 3. кальцита

6.2 Перечень вопросов к экзамену по дисциплине

1. История и объекты изучения микробиологии.
2. Фотосинтез и хемосинтез микроорганизмов.
3. Микроорганизмы зоны корня и поверхности растений, их роль.
4. Иммобилизация минерального азота в почве микроорганизмами.
5. Микробные популяции почвы.
6. Молочнокислое брожение. Молочнокислые бактерии и их роль в консервировании пищевых продуктов и при силосовании кормов.
7. Вирусы и фаги.
8. Микробиологические процессы при силосовании кормов, созревании сенажа (зерносенажа), их регулирование.
9. Брожение клетчатки. Значение этого процесса в природе.
10. Аммонификация мочевины. Возбудители и ход процесса.
11. Микроорганизмы, вызывающие окисление жира.

12. Микробные сообщества почв различных типов и факторы, определяющие их состав.
13. Влияние обработки почв на численность микроорганизмов и их активность.
14. Нитрификация. Значение нитрификации в почве и при хранении навоза.
15. Эколого-географические закономерности распространения микроорганизмов в почвах (по Е.Н. Мишустину).
16. Окисление этилового спирта в уксусную кислоту. Возбудители и ход процесса.
17. Типы питания микроорганизмов.
18. Способы поступления питательных веществ в бактериальную клетку.
19. Основные трофические группы микроорганизмов.
20. Ферменты микроорганизмов. Роль гидролаз в жизнедеятельности микроорганизмов.
21. Процессы трансформации гумусовых веществ. Концепции гумусообразования.
22. Морфологические и физиологические особенности несимбиотических азотфиксирующих микроорганизмов, их вклад в азотный баланс почв.
23. Превращения микроорганизмами соединений серы.
24. Микробные биопрепараты для защиты растений от фитопатогенных микроорганизмов и насекомых-вредителей.
25. Особенности строения клеточной стенки прокариот.
26. Маслянокислое брожение. Значение процесса в природе и сельском хозяйстве.
27. Аммонификация белковых соединений в почве.
28. Спиртовое брожение. Возбудители и ход процесса.
29. Микробные землеудобрительные препараты, их применение и эффективность.
30. Процессы получения энергии микроорганизмами (аэробное дыхание, брожение, анаэробное дыхание). Расход энергии микроорганизмами.
31. Влияние органических удобрений на микроорганизмы и плодородие почвы.
32. Действие на микроорганизмы химических средств защиты растений. Биодegradация пестицидов микроорганизмами.
33. Основные принципы и признаки, используемые в систематике бактерий. Основы филогенетической систематики.
34. Способы движения прокариот.
35. Разложение пектиновых веществ микроорганизмами. Водяная и росная мочки волокнистых растений.
36. Ассоциативная фиксация азота.
37. Пропионовокислое брожение.
38. Распространение микроорганизмов в природе. Влияние факторов окружающей среды на развитие микроорганизмов.
39. Денитрификация. Меры борьбы с денитрификацией в почве и навозе.
40. Симбиотическая фиксация азота. Перспективы повышения эффективности процесса.
41. Ацетонобутиловое брожение. Возбудители, ход процесса.
42. Окисление клетчатки. Значение в природе и сельском хозяйстве.

43. Микориза растений. Значение, возбудители.
44. Микробные препараты, стимулирующие рост растений.
45. Принципы и концепции, принятые в почвенной микробиологии.
46. Вироиды и прионы.
47. Влияние мелиоративных мероприятий на численность микроорганизмов почвы и их активность.
48. Гетеротрофная нитрификация. Значение, возбудители.
49. Зимогенная и автохтонная микрофлора почв.
50. Репродуктивная стратегия популяций микроорганизмов.
51. Превращения микроорганизмами соединений железа.
52. Превращения микроорганизмами соединений фосфора.
53. Влияние минеральных удобрений на микроорганизмы и плодородие почвы.
54. Способы размножения прокариот.
55. Спорообразование прокариот и эукариот.
56. Биопрепараты на основе ассоциативных бактерий и их эффективность.
57. Сапротрофные и паратрофные микроорганизмы.
58. Сравнительный анализ строения клетки прокариот и эукариот.
59. Значение фимбрий и пилей в жизнедеятельности бактерий.
60. Функции цитоплазматической мембраны прокариот.
61. Роль включений бактериальной клетки.
62. Центр наследственной информации прокариот и эукариот.
63. Характеристика искусственной систематики прокариот.
64. Значение грибов и дрожжей в микробном сообществе почвы.
65. Морфологические и экологические особенности микроскопических водорослей и простейших.
66. Взаимоотношения микроорганизмов в природной среде.
67. Пищевые потребности микроорганизмов.
68. Особенности различных путей получения пировиноградной кислоты.
69. Биосинтез различных веществ микробной клетки.
70. Фазы цикла развития культуры бактерий.
71. Процессы брожения, вызываемые бактериями рода *Clostridium*.
72. Окисление углеводов и углеводородов микроорганизмами.
73. Процессы разложения гемицеллюлозы и лигнина микроорганизмами.
74. Роль микроорганизмов в круговороте азота в почве.
75. Характеристика и видовая специфичность клубеньковых бактерий.
76. Основные стадии инфицирования растения клубеньковыми бактериями-симбионтами.
77. Свойства клубеньковых бактерий при формировании азотфиксирующей ассоциации.
78. Бактерии-симбионты небобовых растений.
79. Методы определения численности, состава и активности почвенных микроорганизмов.
80. Микробиологические аспекты различных способов хранения навоза.
81. Микробиологические стадии компостирования органических отходов.
82. Микробиологическая трансформация пестицидов в почве.

83. Влияние эпифитных микроорганизмов на жизнедеятельность растений и хранение плодов и овощей.
84. Микробиология органических удобрений. Солома, торф, компост.
85. Микробиологические аспекты при водяной и росяной мочке лубоволокнистых растений.
86. Виды симбиоза микроорганизмов с растениями.
87. Взаимоотношения микроорганизмов между собой и высшими организмами. Симбиоз, антагонизм и другие формы.
88. Значение работ С. Н. Виноградского и В. Л. Омелянского для развития микробиологии. Открытия Д. И. Ивановского и И. И. Мечникова.
89. Спорообразование у бактерий, стадии образования эндоспор.
90. Цитоплазма бактериальной клетки. Бактериальный геном.

6.3 Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания

Оценка знаний студентов проводится по следующим критериям:

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

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

1. Оценка «5» (отлично) 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) 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 искажившие 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) 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) 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.

При дополнительной самостоятельной работе над материалом курса возможно повышение качества выполнения учебных заданий.

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. 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.

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 35.03.04 Агрономия
5. ОПОП ВО по направлению 35.03.04 Агрономия
6. Учебный план по направлению 35.03.04 Агрономия

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 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)

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. №

	<p>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/ЗБ 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	<ol style="list-style-type: none"> 1. Микроскоп ЛОМО 4 шт. (Инв. № 553890/1, Инв. № 553890/2, Инв. № 553890/3, Инв. № 553890/4). 2. Микроскоп «Аквелон» 14 шт. (Инв. № 558457/1, Инв. № 558457/2, Инв. № 558457/3, Инв. № 558457/4, Инв. № 558457/5, Инв. № 558457/6, Инв. № 558457/7, Инв. № 558457/8, Инв. № 558457/9, Инв. № 558457/10, Инв. № 558457/11, Инв. № Инв. № Инв. № 558457/12, Инв. № 558457/13, Инв. № 558457/14). 3. Термостат биологический ВД 115 1 шт. (Инв. № 558444/4). 4. Микробиологический пробоотборник воздуха ПУ 1Б 1 шт. (Инв. № 558453/1). 5. Весы технические электронные SPU401 ОНАУС 1 шт. (Инв. № 35078/1). 6. Вытяжной шкаф 1 шт. (Инв. № 558626). 7. Шкаф вандалоустойчивый 1 шт. 8. Мультимедийный проектор 1 шт. 9. Шкаф для хранения реактивов 1 шт. (Инв. № 558623/1). 10. Стулья 13 шт. 11. Столы– 17 шт.
Центральная научная библиотека имени Н.И. Железнова Читальный зал периодических изданий (каб. № 132)	Компьютеры – 1 шт. Столы – 28 шт. Периодические издания в открытом доступе Wi-fi
Центральная научная библиотека имени Н.И. Железнова Компьютерный читальный зал (каб. № 133)	Компьютеры – 17 шт. Столы – 28 шт. Учебная литература в открытом доступе
Центральная научная библиотека имени Н.И. Железнова Компьютерный читальный зал (каб. № 144)	Компьютеры – 20 шт. Столы – 39 шт. Wi-fi
Центральная научная библиотека имени Н.И. Железнова Справочно – библиографический отдел (каб. № 138)	Компьютеры – 2 шт. Столы – 13 шт. Справочные и библиографические издания в открытом доступе Wi-fi
Центральная научная библиотека имени Н.И. Железнова Холл 2 этажа (зал традиционных каталогов)	Столы – 8 шт. Wi-fi
Центральная научная библиотека имени Н.И. Железнова Отдел библиотечного обслуживания по направлению механики и энергетики (27 уч. корпус) Читальный зал (каб. № 202)	Компьютеры – 4 шт. Столы – 12 шт. Справочные и библиографические издания, учебная литература в открытом доступе Wi-fi
Центральная научная библиотека имени Н.И. Железнова Отдел библиотечного обслуживания по направлению природообустройство (28 уч. корпус) Учебный читальный зал (каб. № 223)	Компьютеры – 3 шт. Столы – 15 шт. Справочные и библиографические издания, периодика в открытом доступе Wi-fi
Центральная научная библиотека имени Н.И. Железнова Отдел библиотечного обслуживания по направлению природообустройство (29 уч. корпус) Научный читальный зал (каб. № 123)	Компьютеры – 13 шт. Столы – 45 шт. Справочные и библиографические издания, периодика в открытом доступе Wi-fi

9.1 Музейные штаммы микроорганизмов

- | | |
|-----------------------------------|--------------------------------------|
| 1. <i>Micrococcus agilis</i> | 2. <i>Proteus</i> spp. |
| 3. <i>Bacillus subtilis</i> . | 4. <i>Aspergillus fumigatus</i> . |
| 5. <i>Candida albicans</i> . | 6. <i>Bacillus mycoides</i> |
| 7. <i>Candida krusii</i> | 8. <i>Pseudomonas fluorescens</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 chroococum</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.

Сложность усвоения материала дисциплины заключается в большом объеме информации, которую необходимо запоминать (латинские названия, физиологические особенности, распространение в природе, морфологию и т.д.) поэтому усвоение материала дисциплины должно происходить постепенно и непрерывно от занятия к занятию. От изучения свойств и особенностей микроорганизмов к пониманию их роли в биосфере и жизни человека.

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 ПЗ. Для этого необходимо самостоятельно проработать пропущенную тему, отработать ПЗ 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 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, прочитать 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 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;

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.

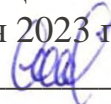
О необходимости обеспечения специальных условий для проведения аттестации обучающийся должен сообщить письменно не позднее, чем за 10 дней до начала аттестации. К заявлению прилагаются документы, подтверждающие наличие у обучающегося индивидуальных особенностей (при отсутствии указанных документов в 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 О. В. Селицкая
«29» мая 2023 г.



РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу дисциплины Б1.О.13 «Микробиология»
ФГОС ВО по направлению 35.03.04 Агрономия направленность Агробизнес (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 35.03.04 Агрономия направленность Агробизнес 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 Селицкая О.В.).

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 35.03.04 Агрономия, направленность Агробизнес, 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.13 Представленные в Программе **цели** дисциплины соответствуют требованиям ФГОС ВО направления 35.03.04 Агрономия. В соответствии с Программой за дисциплиной «Микробиология» закреплена общепрофессиональная компетенция индикаторы компетенции (ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3). 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 ПООП и Учебного плана по направлению 35.03.04 Агрономия 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 35.03.04 Агрономия. Представленные и описанные в Программе формы *текущей* оценки знаний (коллоквиум 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 экзамена

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 ПООП ВО направления 35.03.04 Агрономия

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 35.03.04 Агрономия

ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы дисциплины «Микробиология» ФГОС ВО по направлению 35.03.04 Агрономия направленность Агробизнес (квалификация (степень) выпускника – бакалавр), разработанная ст. преп. кафедры микробиологии и иммунологии, Снегиревым Д. В. и доцентом кафедры микробиологии и иммунологии Селицкой О.В., 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.

