

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о документе:
ФИО: Шитицкая Александра Васильевна
Должность: И.о. директора института агробиотехнологий
Дата подписания: 12.07.2023 11:26:47
Уникальный программный ключ:
fcd01ecb1fdf76898cc51f245ad12c3f716ce658



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
Белопухов С.Л.
" 13 " 2022

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.01.02 «Методы микробиологических исследований»
для подготовки бакалавров

ФГОС ВО

Направление: 35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение

Направленность: Сельскохозяйственная микробиология

Курс 3

Семестр 6

Форма обучения очная

Год начала подготовки 2022

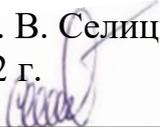
Москва, 2022

Разработчики

ст. преп. Д.В. Снегирев
«14» июня 2022 г.



к.б.н., доцент О. В. Селицкая
«20» июня 2022 г.



Рецензент

д.б.н. профессор Л.В. Мосина
«17» июня 2022 г.

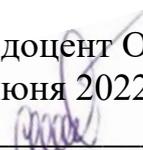


Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ПООП ВО по направлению подготовки 35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение и учебного плана протокол № 9 от 25 апреля 2022 г.

Программа обсуждена на заседании кафедры микробиологии и иммунологии, протокол № 4 от 20 июня 2022 г.

И.о зав. кафедрой
Микробиологии и иммунологии

к.б.н., доцент О. В. Селицкая
«20» июня 2022 г.



Согласовано:

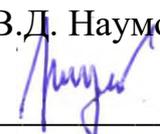
Председатель учебно-методической комиссии
института Агробиотехнологии

к.б.н., М.И. Попченко
«24» июня 2022 г.



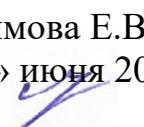
Заведующий
выпускающей кафедрой
почвоведения,
геологии и ландшафтоведения

д.б.н., профессор В.Д. Наумов
«14» июня 2022 г.



И.о зав.отделом комплектования ЦНБ

Ефимова Е.В.
«24» июня 2022 г.



Содержание

АННОТАЦИЯ.....	4
1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	5
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ	5
3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	6
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	9
4.1 РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЁМКОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ РАБОТ ПО СЕМЕСТРАМ.....	9
4.2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	9
4.3 ЛЕКЦИИ И ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ	13
4.4 ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОГО ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	15
5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ.....	17
6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ Б1.В.01.02 «МЕТОДЫ МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ»	20
6.1. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ	20
6.2 ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ К ЗАЧЕТУ С ОЦЕНКОЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	30
6.3 ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ	32
7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	33
7.1 ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА	33
7.2 ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА.....	33
7.3 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ, РЕКОМЕНДАЦИИ И ДРУГИЕ МАТЕРИАЛЫ К ЗАНЯТИЯМ.....	34
8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ Б1.В.01.02 «МЕТОДЫ МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ».....	34
8.1 Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы	34
9. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ Б1.В.01.02 «МЕТОДЫ МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ».....	35
9.1 Музейные штаммы микроорганизмов	38
10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ СТУДЕНТАМ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ.....	38
10.1. Виды и формы отработки пропущенных занятий.....	39
11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	39
12 ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ	39

Аннотация

рабочей программы дисциплины **Б1.В.01.02** «Методы микробиологических исследований» для подготовки бакалавров по направлению подготовки 35.03.03 «Агрохимия и агропочвоведение», направленность «Сельскохозяйственная микробиология»

Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины **Б1.В.01.02** «Методы микробиологических исследований» является формирование у студентов профессиональных компетенций (ПКос- 1.1, ПКос-1.2)), обеспечивающих комплекс технологической подготовки по современным направлениям об особенностях микроорганизмов как объектов исследований и основных методах их изучения; ознакомление с основными методологическими подходами к работе с чистыми культурами микроорганизмов, а также к исследованию микроорганизмов из природных сообществ без выделения в чистые культуры; овладение методами идентификации микроорганизмов; подготовка студентов к применению полученных знаний для решения профессиональных задач прикладного характера и исследовательского характера, для решения практических задач сельского хозяйства в соответствии с формулируемыми компетенциями с применением современных информационно-коммуникационных технологий.

Место дисциплины в учебном процессе: Дисциплина Б1.В.01.02 «Методы микробиологических исследований» включена в обязательные дисциплины вариативной части Учебного плана по направлению 35.03.03 «Агрохимия и агропочвоведение», направленность «Сельскохозяйственная микробиология».

Круг вопросов, изучаемых дисциплиной «Методы микробиологических исследований» соответствует требованиям ФГОС ВО, ООП ВО по направлению 35.03.03 «Агрохимия и агропочвоведение».

Требования к результатам освоения дисциплины: в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции (индикаторы): (ПКос-1.1, ПКос-1.2).

Краткое содержание дисциплины:

Объем дисциплины Б1.В.01.02 «Методы микробиологических исследований» составляет 3 зачетных единицы, всего 108 часов, из которых 52,35 составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (26 часов занятия лекционного типа, 26 часов лабораторные и практические работы из которых 4 часа практическая подготовка), 55,65 часов составляет самостоятельная работа обучающегося (в т.ч. включая 9 часов подготовки к зачету с оценкой). Дисциплина Б1.В.01.02 «Методы микробиологических исследований» читается студентам старших курсов института Агробиотехнологии РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева. Это оправданно, так как студенты уже имеют необходимую для освоения нового материала теоретическую базу. Структура содержания учебной дисциплины включает такие дидактические единицы, как разделы и темы: Раздел 1. Общие требования к организации работ с микроорганизмами (Тема 1. Оснащение микробиологических лабораторий и правила работы в них., Тема 2. Подготовка микробиологической лаборатории к работе и правила работы), Раздел 2. Основные методы обнаружения и изучения микроорганизмов (Тема 3 Изучение морфологии и цитологии микроорганизмов, Тема 4. Техника посева и методы

выделения чистых культур микроорганизмов, Тема 5, Культивирование и рост микроорганизмов. Хранение культур микроорганизмов. Тема 6 Культуральные и физиолого-биохимические свойства микроорганизмов. Тема 7, Методы количественного учета микроорганизмов, Тема 8 Методы идентификации микроорганизмов), Раздел 3. Современные методы исследования микроорганизмов почвы (Тема 9 Методы исследования биологической активности почв, Тема 10 Методы определения микробной биомассы в почве, Тема 11 Методы определения видового и функционального разнообразия почвенного микробного сообщества).

Дисциплина «Методы микробиологических исследований» имеет теоретическую и практико-ориентированную направленность.

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

Промежуточный контроль: проводится в форме зачета с оценкой.

1. Цели освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины Б1.В.01.02 «Методы микробиологических исследований» является формирование у студентов профессиональных компетенций (ПКос- 1.1, ПКос-1.2), обеспечивающих комплекс технологической подготовки по современным направлениям об особенностях микроорганизмов как объектов исследований и основных методах их изучения; ознакомление с основными методологическими подходами к работе с чистыми культурами микроорганизмов, а также к исследованию микроорганизмов из природных сообществ без выделения в чистые культуры; овладение методами идентификации микроорганизмов; подготовка студентов к применению полученных знаний для решения профессиональных задач прикладного характера и исследовательского характера, для решения практических задач сельского хозяйства в соответствии с формулируемыми компетенциями с применением современных информационно-коммуникационных технологий.

2. Место дисциплины в учебном процессе

Дисциплина Б1.В.01.02 «Методы микробиологических исследований» включена в обязательные дисциплины вариативной части Учебного плана по направлению 35.03.03 «Агрохимия и агропочвоведение». Круг вопросов, изучаемых дисциплиной «Методы микробиологических исследований» соответствует требованиям ФГОС ВО, ООП ВО по направлению 35.03.03 «Агрохимия и агропочвоведение», направленность «Сельскохозяйственная микробиология».

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Методы микробиологических исследований» являются: Микробиология, Основы вирусологии, Земледелие, Химия, Химия органическая, Агрохимия

Дисциплина «Основы санитарной микробиологии» является основополагающей для изучения следующих дисциплин: Биология почв, Основы микологии и альгологии, Экология микроорганизмов прохождения производственной практики НИР и преддипломной практики, подготовки и защиты ВКР.

Особенностью дисциплины является то, что она знакомит обучающихся с направлением подготовки, формирует базовые знания о будущей профессии и необходимые профессиональные умения и навыки.

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

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций (индикаторы): (ПКос - 1.1, ПКос-1.2), представленных в таблице 1.

Таблица 1

Требования к результатам освоения учебной дисциплины 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	ПКос-1	Способен участвовать в проведении микробиологических исследований.	ПКос-1.1 Демонстрирует знания по общей, почвенной и сельскохозяйственной микробиологии и понимание роли микробиоты в процессах почвообразования и поддержания экологического равновесия в биосфере	морфологию, систематику, физиологию и экологию микроорганизмов; роль почвенных микроорганизмов в превращении веществ и энергии в биосфере; биологические процессы в почвообразовании; участие микробиоты почв в детоксикации ксенобиотиков; биопрепараты сельскохозяйственного назначения, технологии их производства и применения; особенности эпифитной микробиоты и ее роль при хранении растениеводческой продукции	Готовить препараты микроорганизмов, различать основные формы бактерий, проводить количественный учет микроорганизмов в различных субстратах, получать накопительные и чистые культуры микроорганизмов, проводить качественные реакции на продукты метаболизма микроорганизмов;	морфологию, систематику, физиологию и экологию микроорганизмов; роль почвенных микроорганизмов в превращении веществ и энергии в биосфере; биологические процессы в почвообразовании; участие микробиоты почв в детоксикации ксенобиотиков; биопрепараты сельскохозяйственного назначения, технологии их производства и применения; особенности эпифитной микробиоты и ее роль при хранении растениеводческой продукции
			ПКос-1.2 Использует методы фундаментальных и прикладных исследований в области общей, почвенной и	особенности устройства и оснащения современной микробиологической лаборатории, методы исследования микроорганиз-	определять состав микроорганизмов в почве, растениях и продукции растениеводства и оценивать активность протекания и направлен-	методами работы с лабораторным оборудованием и микроскопом с соблюдением правил безопасной работы в микробиологической

			сельскохозяйственной микробиологии	мов, методы их культивирования, идентификации, оценки метаболической активности	ность микробиологических процессов	лаборатории; методами культивирования, идентификации и оценки метаболической активности микроорганизмов
--	--	--	------------------------------------	---	------------------------------------	---

4. Структура и содержание дисциплины

4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

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

Таблица 2

Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоёмкость	
	час /всего*	в т.ч. по семестрам
		6
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	108	108
Контактная работа	30,35	30,35
Аудиторная работа:	30,35	30,35
<i>Лекции (Л)</i>	26	26
<i>Практические занятия (ПЗ)</i>	4/4	4/4
<i>Лабораторные занятия (ЛЗ)</i>	22	22
<i>контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>	0,35	0,35
Самостоятельная работа (СРС)	55,65	55,65
<i>самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным занятиям, устным опросам и рубежному тестированию)</i>	46,65	46,65
<i>Подготовка к зачету с оценкой</i>	9	9
Вид промежуточного контроля:	Зачет с оценкой	

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

4.2 Содержание дисциплины

Таблица 3

Тематический план учебной дисциплины

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнёно)	Часы /всего*	Аудиторная работа				Внеаудиторная работа СР
		Лекции	ЛЗ	ПЗ /всего*	ПКР	
Раздел 1. Общие требования к организации работ с микроорганизмами	12,65	4	2	2		4,65
Тема 1 Оснащение микробиологических лабораторий и правила работы в них.	6,65	2	2			2,65
Тема 2. Подготовка микробиологической лаборатории к работе и правила работы.	6/2	2		2/2		2
Раздел 2. Основные методы обнаружения и изучения микроорганизмов.	54	14	16			24
Тема 3. Изучение морфологии и цитологии микроорганизмов.	10	2	4			4
Тема 4. Техника посева и методы выделения чистых культур микроорганизмов.	8	2	2			4

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнёно)	Часы /всего*	Аудиторная работа				Внеауди- тная работа СР
		Лекции	ЛЗ	ПЗ /всего*	ПКР	
Тема 5. Культивирование и рост микроорганизмов. Хранение культур микроорганизмов.	8	2	4			4
Тема 6. Культуральные и физиолого-биохимические свойства микроорганизмов.	8	2	2			4
Тема 7. Методы количественного учета микроорганизмов.	10/2	2	2	2/2		4
Тема 8. Методы идентификации микроорганизмов.	10	4	2			4
Раздел 3. Современные методы исследования микроорганизмов почвы.	30	8	4			18
Тема 9. Методы исследования биологической активности почв..	10	2	2			6
Тема 10. Методы определения микробной биомассы в почве	8	2				6
Тема 11. Методы определения видового и функционального разнообразия почвенного микробного сообщества.	12	4	2			6
<i>контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>	0,35				0,35	
<i>Подготовка к зачету с оценкой (контроль)</i>	9					9
Всего за 6 семестр	108	26	22	4	0,35	55,65
Итого по дисциплине	108	26	22	4	0,35	55,65

Раздел 1. Общие требования к организации работ с микроорганизмами.

Тема 1. Оснащение микробиологических лабораторий и правила работы в них. Общая характеристика микроорганизмов. Особенности работы с микроорганизмами. Классификация микроорганизмов по группам опасности. Нормативные документы, регламентирующие работу с микроорганизмами. Оснащение микробиологических лабораторий. Общие требования к помещениям. Лабораторная мебель для микробиологических лабораторий. Требования к внутренней среде лаборатории. Оборудование микробиологической лаборатории (общелабораторное и специальное).

Тема 2. Подготовка микробиологической лаборатории к работе и правила работы. Правила аспетики и антисептики. Дезинфекции и стерилизация. Организация и проведение дезинфекционных мероприятий в лаборатории. Методы стерилизации: термическая стерилизация, холодная стерилизация. Контроль стерилизации. Журналы контроля стерилизации. Техника безопасности. Техника отбора проб. Техника посева. Инкубация посевов. Обеззараживание посуды и материалов после окончания работ. Правила ведения лабораторных записей.

Раздел 2. Основные методы обнаружения и изучения микроорганизмов.

Тема 3. Изучение морфологии и цитологии микроорганизмов. Микроскопы и методы микроскопии. Светопольная микроскопия. Фазово-контрастная

микроскопия. Темнопольная микроскопия. Люминесцентная микроскопия. Электронная микроскопия (просвечивающая и сканирующая). Исследования живых и фиксированных объектов. Препараты «раздавленная капля», «висячая капля». Фиксированные окрашенные препараты. Приготовление мазков. Простые и сложные методы окраски. Подготовка препаратов для электронной микроскопии.

Тема 4. Техника посева и методы выделения чистых культур микроорганизмов.

Питательные среды в практике микробиологических исследований. Классификация питательных сред. Основные компоненты питательных сред. Приготовление питательных сред. Способы стерилизации питательных сред. Условия и сроки хранения питательных сред. Основные методы контроля качества питательных сред. Коммерческие питательные среды.

Особенности посева на плотные и жидкие питательные среды. Методы выделения чистых культур. Проверка чистоты культуры. Особенности выделения и культивирования анаэробов.

Тема 5. Культивирование и рост микроорганизмов. Хранение культур микроорганизмов.

Накопительные и чистые культуры. Методы культивирования аэробных и анаэробных микроорганизмов. Основные показатели, характеризующие рост популяции. Методы подсчета общего количества бактерий в популяции. Закономерности роста чистых культур при периодическом выращивании. Рост микроорганизмов при непрерывном культивировании. Хранение микроорганизмов. Периодические пересевы на питательные среды. Допустимые сроки периодических пересевов. Хранение микроорганизмов в лиофилизированном состоянии. Хранение микроорганизмов при низких температурах. Допустимые сроки хранения. Хранение в глицероле. Хранение под минеральным маслом.

Тема 6. Культуральные и физиолого-биохимические свойства микроорганизмов. Культуральные свойства, особенности роста на плотных и в жидких питательных средах. Физиолого-биохимические свойства: использование соединений углерода, использование соединений азота; отношение к молекулярному кислороду. Определение внеклеточных ферментов (амилолитическая, протеолитическая, липолитическая активность). Определение антибиотической активности микроорганизмов. Определение чувствительности микроорганизмов к антибиотикам.

Тема 7. Методы количественного учета микроорганизмов.

Методы определения численности микроорганизмов: метод предельных разведений, метод секторных посевов, использование стандарта мутности для количественной оценки бактериальных взвесей, метод прямого счета. Импедансный метод в микробиологии.

Тема 8. Методы идентификации микроорганизмов. Изучение фенотипических признаков (культуральные и морфологические особенности). Биохимические и физиологические тесты: оксидазный тест, тест с лакмусовым молоком, тест на каталазу, сахаролитическая активность, определение кислотообразования, реакция Фогес-Проскауэра, тест на образование индола, нитратредуктазный тест, оценка протеолитических свойств бактерий, тест на липазу, тест на об-

разование сероводорода. Определение подвижности бактерий. Определение способности бактерий к спорообразованию.

Идентификация микроорганизмов по биохимическим признакам с использованием коммерческих тест-систем. API- идентификация, Multiskan, MicroTax и др.

Методы серодиагностики. Прямые методы (реакции агглютинации, преципитации, лизиса и связывания комплемента). Методы с использованием «свидетелей» (иммуноферментный анализ (ИФА), реакция иммунофлуоресценции (РИФ, РНИФ) и др.). Препараты и иммуноферментные системы для диагностики бактериальных инфекций и идентификации возбудителей.

Молекулярно-биологические методы идентификации микроорганизмов. Полимеразная цепная реакция (ПЦР). ПЦР в реальном времени. Методы идентификации на основе определения последовательности 16SpРНК и ДНК-ДНК гибридизации.

Раздел 3. Современные методы исследования микроорганизмов почвы.

Тема 9. Методы исследования биологической активности почв.

Газово-хроматографические методы (нитрогеназная активность, денитрифицирующая активность, способность к образованию и поглощению N_2O , способность почвы к эмиссии CO_2 способность почвы к эмиссии CH_4).

Методы определения суммарной биохимической активности почвенного микронаселения (интенсивность дыхания, метаболический коэффициент, ферментативная активность и др.).

Тема 10. Методы определения микробной биомассы в почве.

Биоцидные методы. Метод фумигации и его модификации (метод фумигации-экстракции, метод фумигации-инкубации). Регидрационный метод и его разновидности (метод регидратации-инкубации, метод-экстракции).

Методы, основанные на определении дыхательного отклика микробного сообщества почвы. Метод субстрат-индуцированного дыхания (СИД). Кинтический метод определения микробной биомассы Понятие об общей, активной и покоящейся части микробной биомассы в почве.

Тема 11. Методы определения видового и функционального разнообразия почвенного микробного сообщества.

Метод иницированного сообщества. Метод мультисубстратного тестирования. Молекулярно-биологические методы в почвенной микробиологии. Микробиологическая индикация и диагностика типа почвы и почвенного плодородия.

4.3 Лекции и практические занятия

Таблица 4

Содержание лекций, практических занятий и контрольных мероприятий

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/ практических занятий с указанием контрольных мероприятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Количество часов из них практиче- ская подготовка*
1	Раздел 1. Общие требования к организации работ с микроорганизмами.				
	Тема 1. Оснащение микробиологических лабораторий и правила работы в них.	Лекция 1. Оснащение микробиологических лабораторий и правила работы в них.	ПКос- 1.1, ПКос-1.2	Проверка конспекта лекций	2
		ЛЗ 1. Оснащение микробиологических лабораторий. Особенности работы с микроорганизмами. Общая характеристика микроорганизмов.	ПКос- 1.1, ПКос-1.2	Устный опрос, контроль выполнения задания в рабочей тетради	2
	Тема 2. Подготовка микробиологической лаборатории к работе и правила работы.	Лекция 2. Особенности работы с микроорганизмами. Методы дезинфекции и стерилизация.	ПКос- 1.1, ПКос-1.2	Проверка конспекта лекций	2
		ПЗ 1 Изучение микроорганизмов с помощью световой микроскопии. Дифференциальные методы окрашивания	ПКос- 1.1, ПКос-1.2	Устный опрос, контроль выполнения задания в рабочей тетради	2/2
2.	Раздел 2. Основные методы обнаружения и изучения микроорганизмов.				
	Тема 3. Изучение морфологии и цитологии микроорганизмов.	Лекция 3. Методы микроскопии.	ПКос- 1.1, ПКос-1.2	Проверка конспекта лекций	2
		ЛЗ 2. Семинар по разделу 1. Общие требования к организации работ с микроорганизмами	ПКос- 1.1, ПКос-1.2	Устный опрос, контроль выполнения задания в рабочей тетради. Опрос по теме семинара	2
		ЛЗ 3. Люминесцентная микроскопия.	ПКос- 1.1, ПКос-1.2	Устный опрос, контроль выполнения задания в рабочей тетради	2

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/ практических занятий с указанием контрольных мероприятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Количество часов из них практиче- ская подготовка*
	Тема 4. Техника посева и методы выделения чистых культур микроорганизмов.	Лекция 4. Техника посева и методы выделения чистых культур микроорганизмов	ПКос- 1.1, ПКос-1.2	Проверка конспекта лекций	2
		ЛЗ 4. Техника посева и методы выделения чистых культур микроорганизмов.	ПКос- 1.1, ПКос-1.2	Устный опрос, контроль выполнения задания в рабочей тетради	2
	Тема 5. Культивирование и рост микроорганизмов. Хранение культур микроорганизмов.	Лекция 5. Культивирование и рост микроорганизмов.	ПКос- 1.1, ПКос-1.2	Проверка конспекта лекций -	2
		ЛЗ 5 Питательные среды в практике микробиологических исследований	ПКос- 1.1, ПКос-1.2	Устный опрос, контроль выполнения задания в рабочей тетради	2
		ЛЗ 6. Импедансный метод и его использование в санитарной микробиологии.	ПКос- 1.1, ПКос-1.2	Устный опрос, контроль выполнения задания в рабочей тетради	2
	Тема 6. Культуральные и физиолого-биохимические свойства микроорганизмов.	Лекция 6. Культуральные и физиолого-биохимические свойства микроорганизмов.	ПКос- 1.1, ПКос-1.2	Проверка конспекта лекций -	2
		ЛЗ 7 Биохимические и физиологические тесты..	ПКос- 1.1, ПКос-1.2	Устный опрос, контроль выполнения задания в рабочей тетради	2
	Тема 7. Методы количественного учета микроорганизмов.	Лекция 7. Методы количественного учета микроорганизмов.	ПКос- 1.1, ПКос-1.2	Проверка конспекта лекций -	2
		ПЗ 2. Определение численности микроорганизмов методом посева.	ПКос- 1.1, ПКос-1.2	Устный опрос, контроль выполнения задания в рабочей тетради	2/2
		ЛЗ 8. Определение численности микроорганизмов.	ПКос- 1.1, ПКос-1.2	Устный опрос, кон-	2

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/ практических занятий с указанием контрольных мероприятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Количество часов из них практиче- ская подготовка*
				троль выполнения задания в рабочей тетради	
	Тема 8 Методы идентификации микроорганизмов.	Лекция 8-9. Методы идентификации микроорганизмов.	ПКос- 1.1, ПКос-1.2	Проверка конспекта лекций -	4
		ЛЗ 9. Газово-хроматографические методы (нитрогеназная активность).	ПКос- 1.1, ПКос-1.2	Устный опрос, контроль выполнения задания в рабочей тетради	2
Раздел 3. Методы определения активности микроорганизмов почвы.					
3	Тема 9. Методы исследования биологической активности почв.	Лекция 10. Методы идентификации микроорганизмов	ПКос- 1.1, ПКос-1.2	Проверка конспекта лекций -	2
		ЛЗ 10 Метод субстрат-индуцированного дыхания (СИД).	ПКос- 1.1, ПКос-1.2	Устный опрос, контроль выполнения задания в рабочей тетради	2
	Тема 10 Методы определения микробной биомассы в почве.	Лекция 11. Методы определения микробной биомассы в почве.	ПКос- 1.1, ПКос-1.2	Проверка конспекта лекций -	2
	Тема 11. Методы определения видового и функционального разнообразия почвенного микробного сообщества.	Лекция 12-13. Методы определения видового и функционального разнообразия почвенного микробного сообщества. Молекулярно-биологические методы в почвенной микробиологии.	ПКос- 1.1, ПКос-1.2	Проверка конспекта лекций -	4
		ЛЗ 10 Семинар «Основные методы обнаружения и изучения микроорганизмов».	ПКос- 1.1, ПКос-1.2	Устный опрос по теме семинара	2

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

4.4 Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины

Таблица 5

Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
Раздел 1. Общие требования к организации работ с микроорганизмами.		
1.	Тема 1. Оснащение микробиологических лабораторий и правила работы в них.	Общая характеристика микроорганизмов. Нормативные документы, регламентирующие работу с микроорганизмами. Требования к внутренней среде лаборатории. ПКос- 1.1, ПКос-1.2
	Тема 2. Подготовка микробиологической лаборатории к работе и правила работы.	Организация и проведение дезинфекционных мероприятий в лаборатории. Правила ведения лабораторных записей. ПКос- 1.1, ПКос-1.2
Раздел 2. Основные методы обнаружения и изучения микроорганизмов.		
2.	Тема 3. Изучение морфологии и цитологии микроорганизмов.	Электронная микроскопия (просвечивающая и сканирующая). Подготовка препаратов для электронной микроскопии. ПКос- 1.1, ПКос-1.2
	Тема 4. Техника посева и методы выделения чистых культур микроорганизмов.	Условия и сроки хранения питательных сред. Основные методы контроля качества питательных сред. Коммерческие питательные среды. Особенности выделения и культивирования анаэробов. ПКос- 1.1, ПКос-1.2
	Тема 5. Культивирование и рост микроорганизмов. Хранение культур микроорганизмов.	Методы культивирования аэробных и анаэробных микроорганизмов. Основные показатели, характеризующие рост популяции. Методы подсчета общего количества бактерий в популяции. Хранение культур в лиофилизированном состоянии, хранение под минеральным маслом, хранение в глицероле, хранение при низких температурах. ПКос- 1.1, ПКос-1.2
	Тема 6. Культуральные и физиолого-биохимические свойства микроорганизмов.	Определение антибиотической активности микроорганизмов. Определение чувствительности микроорганизмов к антибиотикам. ПКос- 1.1, ПКос-1.2
	Тема 7. Методы количественного учета микроорганизмов.	Методы определения численности микроорганизмов: метод секторных посевов, использование стандарта мутности для количественной оценки бактериальных взвесей. ПКос- 1.1, ПКос-1.2
	Тема 8. Методы идентификации микроорганизмов.	Идентификация микроорганизмов по биохимическим признакам с использованием коммерческих тест-систем. API- идентификация, Multiskan,

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
		MicroTax и др. Серологические методы. Методы с использованием «свидетелей» (иммуноферментный анализ (ИФА), реакция иммунофлуоресценции (РИФ, РНИФ) и др.). Препараты и иммуноферментные системы для диагностики бактериальных инфекций и идентификации возбудителей. Методы идентификации на основе ДНК-ДНК гибридизации. ПКос- 1.1, ПКос-1.2
Раздел 3. Биологическая безопасность микробиологических производств		
3.	Тема 9. Методы исследования биологической активности почв.	Газово-хроматографические методы (способность к образованию и поглощению N ₂ O, способность почвы к эмиссии CH ₄). Методы определения суммарной биохимической активности почвенного микронаселения (АТФ, ДНК, ферментативная активность и др.). ПКос-1.1, ПКос-1.2
	Тема 10. Методы определения микробной биомассы в почве.	Биоцидные методы. Метод фумигации и его модификации (метод фумигации-экстракции, метод фумигации-инкубации). Регидрационный метод и его разновидности (метод регидратации-инкубации, метод-экстракции). Понятие об общей, активной и покоящейся части микробной биомассы в почве. ПКос- 1.1, ПКос-1.2
	Тема 11. Методы определения видового и функционального разнообразия почвенного микробного сообщества.	Метод иницированного сообщества. Метод мультисубстратного тестирования. Микробиологическая индикация и диагностика типа почвы и почвенного плодородия. ПКос- 1.1, ПКос-1.2

5. Образовательные технологии

В соответствии с рабочей программой и тематическим планом изучение дисциплины проходит в виде аудиторной и самостоятельной работы студентов. Учебный процесс в аудитории осуществляется в форме лекционных и практических занятий.

В учебном процессе используются следующие образовательные технологии:

1. *Традиционные образовательные технологии*: информационные лекции по основному материалу, тематические лабораторные работы по изучению отдельных групп (объектов) и подготовке научных рисунков;
2. *Технологии проблемного обучения*: проблемные лекции с изложением дискуссионных тем, требующих различной интерпретации изучаемого материала.

3. Информационно-коммуникационные образовательные технологии: лекции-визуализации с презентацией изучаемого материала.

Таблица 6

Применение активных и интерактивных образовательных технологий

№ п/п	Тема и форма занятия	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий
1.	Тема 1 Оснащение микробиологических лабораторий и правила работы в них.	Л Лекция-визуализация с элементами проблемной лекции в ауд. с мультимедиа проектором
		ЛЗ Занятие, посвященное освоению конкретных умений и навыков по предложенному алгоритму.
		ПЗ Занятие, посвященное освоению конкретных умений и навыков по предложенному алгоритму.
		СР Изучение материала по теме лекции, подготовка к тестированию.
2.	Тема 2. Подготовка микробиологической лаборатории к работе и правила работы.	Л Лекция-визуализация с элементами проблемной лекции в ауд. с мультимедиа проектором
		ЛЗ Занятие, посвященное освоению конкретных умений и навыков по предложенному алгоритму.
		СР Изучение материала по теме лекции, подготовка к тестированию.
3.	Тема 3. Изучение морфологии и цитологии микроорганизмов.	Л Лекция-визуализация с элементами проблемной лекции в ауд. с мультимедиа проектором
		ЛЗ Занятие, посвященное освоению конкретных умений и навыков по предложенному алгоритму.
		СР Изучение материала по теме лекции, подготовка к тестированию.
4	Тема 4. Техника посева и методы выделения чистых культур микроорганизмов.	Л Лекция-визуализация с элементами проблемной лекции в ауд. с мультимедиа проектором
		ЛЗ Занятие, посвященное освоению конкретных умений и навыков по предложенному алгоритму.
		СР Изучение материала по теме лекции, подготовка к тестированию.
5	Тема 5. Культивирование и рост микроорганизмов.	Л Лекция-визуализация с элементами проблемной лекции в ауд. с мультимедиа проектором

№ п/п	Тема и форма занятия	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий
	Хранение культур микроорганизмов.	медиа проектором Занятие, посвященное освоению конкретных умений и навыков по предложенному алгоритму. Изучение материала по теме лекции, подготовка к тестированию.
6	Тема 6. Культуральные и физиолого-биохимические свойства микроорганизмов	Л Лекция-визуализация с элементами проблемной лекции в ауд. с мультимедиа проектором ЛЗ Занятие, посвященное освоению конкретных умений и навыков по предложенному алгоритму. СР Изучение материала по теме лекции, подготовка к тестированию.
7	Тема 7. Методы количественного учета микроорганизмов.	Л Лекция-визуализация с элементами проблемной лекции в ауд. с мультимедиа проектором ЛЗ Занятие, посвященное освоению конкретных умений и навыков по предложенному алгоритму. ПЗ Занятие, посвященное освоению конкретных умений и навыков по предложенному алгоритму. СР Изучение материала по теме лекции, подготовка к тестированию.
8	Тема 8. Методы идентификации микроорганизмов	Л Лекция-визуализация с элементами проблемной лекции в ауд. с мультимедиа проектором ЛЗ Занятие, посвященное освоению конкретных умений и навыков по предложенному алгоритму. СР Изучение материала по теме лекции, подготовка к тестированию.
9	Тема 9. Методы исследования биологической активности почв.	Л Лекция-визуализация с элементами проблемной лекции в ауд. с мультимедиа проектором ЛЗ Занятие, посвященное освоению конкретных умений и навыков по предложенному алгоритму. СР Изучение материала по теме лекции, подготовка к тестированию.
10	Тема 10. Методы опреде-	Л Лекция-визуализация с элементами

№ п/п	Тема и форма занятия	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	
	ления микробной биомассы в почве сообщества.	проблемной лекции в ауд. с мультимедиа проектором	
ЛЗ		Занятие, посвященное освоению конкретных умений и навыков по предложенному алгоритму.	
СР		Изучение материала по теме лекции, подготовка к тестированию.	
11	Тема 11. Методы определения видового и функционального разнообразия почвенного микробного сообщества.	Лекция-визуализация с элементами проблемной лекции в ауд. с мультимедиа проектором	
		ЛЗ	Занятие, посвященное освоению конкретных умений и навыков по предложенному алгоритму.
		СР	Изучение материала по теме лекции, подготовка к тестированию.

6. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины Б1.В.01.02 «Методы микробиологических исследований»

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

Вопросы к устным опросам по темам:

Раздел 1. Общие требования к организации работ с микроорганизмами.

Тема 1. Оснащение микробиологических лабораторий и правила работы в них.

1. Какие особенности микроорганизмов необходимо учитывать при работе с ними.
2. В чем заключаются особенности работы с микроскопическими объектами?
3. Какая классификация микроорганизмов по группам опасности (патогенности) принята в России?
4. Какие нормативные документы регламентируют работу с микроорганизмами в нашей стране?
5. Какие требования предъявляют к помещениям, где проводятся работы с микроорганизмами?
6. Какие требования к внутренней отделке помещений микробиологических лабораторий?
7. В чем заключается «принцип поточности»?

8. Лабораторная мебель для микробиологических лабораторий и ее особенности.
9. Требования к внутренней среде лаборатории (освещенность, вентиляция и др.).
10. Оборудование микробиологической лаборатории (общелабораторное и специальное).

Тема 2. Подготовка микробиологической лаборатории к работе и правила работы.

1. В чем заключаются правила аспетики?
2. Что такое антисептика и как ее соблюдать?
3. Что такое дезинфекция? Как часто ее необходимо проводить?
4. Организация и проведение дезинфекционных мероприятий в лаборатории.
5. Какие дезинфицирующие препараты используют для обработки поверхностей в лаборатории?
6. Что такое стерилизация?
7. Какие методы термической стерилизации вы знаете и для чего их используют?
8. Что такое фламбирование и для чего его применяют?
9. Автоклавирование. Принцип метода.
10. Основные режимы автоклавирования, применяемы в лабораторной практике.
11. Какие методы термической стерилизации применяют для стерилизации питательных сред?
12. Какие методы используют для стерилизации стеклянной посуды?
13. Что такое тиндализация?
14. Что такое пастеризация? Почему пастеризацию нельзя отнести к методам стерилизации?
15. Что такое холодная стерилизация? В каких случаях ее необходимо использовать?
16. Как провести стерилизацию фильтрованием? Для чего ее используют?
17. Как подготовить посуду и среды к стерилизации?
18. Как провести контроль стерилизации?
19. Какие индикаторы стерилизации вы знаете?
20. Для чего необходимы журналы контроля стерилизации?
21. Перечислите основные требования техники безопасности при работе в микробиологической лаборатории.
22. Каковы особенности отбора проб для микробиологических исследований?

23. Как хранить и транспортировать образцы для микробиологических исследований?
24. Как соблюдать правила асептики при проведении микробиологического посева?
25. Как правильно производить обеззараживание посуды и материалов после окончания работ.

Раздел 2. Основные методы обнаружения и изучения микроорганизмов.

Тема 3. Изучение морфологии и цитологии микроорганизмов.

1. Светопольная микроскопия. Принцип получения изображения, возможности метода.
2. Фазово-контрастная микроскопия. Принцип получения изображения, возможности метода.
3. Темнопольная микроскопия. Принцип получения изображения, возможности метода.
4. Люминесцентная микроскопия. Принцип получения изображения, возможности метода.
5. Что такое флуорохромы?
6. Какие природные флуорохромы вы знаете?
7. Какие флуорохромы наиболее часто используют для контрастирования объектов при люминесцентной микроскопии?
8. Можно ли учитывать отдельно живые и мертвые клетки с помощью люминесцентного микроскопа?
9. Электронная микроскопия (просвечивающая и сканирующая). Принцип получения изображения, возможности метода.
10. Подготовка препаратов для электронной микроскопии. Перечислите основные этапы пробоподготовки.
11. Какие плюсы и минусы исследования препаратов живых микроскопических объектов?
12. Какие плюсы и минусы исследования фиксированных и окрашенных микроскопических объектов?
13. Препарат «раздавленная капля», как приготовить и для чего применяют?
14. Препарат «висячая капля», как приготовить и для чего применяют?
15. Фиксированные окрашенные препараты. Техника приготовления мазков.
16. Красители, используемы для окраски мазков.
17. Окраска капсул (метод Бурри, метод Бурри в модификации Гинса).
18. Окраска по методу Грама. В чем заключается принцип метода?

19. Окраска жгутиков. Метод серебрения жгутиков. Окраска по методу Леффлера в модификации Пешкова.
20. Окраска эндоспор. Метод выявления спор негативным окрашиванием.
21. Окраска включений (гликоген, гранулеза, волютин, липиды, полифосфаты и др.)
22. Определение кислотоустойчивости микроорганизмов по методу Циля-Нильсена.
23. . Как определить размеры микроорганизмов?
24. Что такое окулярный микрометр и как его использовать?
25. Что такое объективный микрометр и как им пользоваться?

Тема 4. Техника посева и методы выделения чистых культур микроорганизмов.

1. Для чего используют питательные среды в практике микробиологических исследований?
2. Элективные питательные среды. В чем заключается принцип элективности и как его использовать для выделения микроорганизмов из различных источников?
3. Что такое дифференциально-диагностические питательные среды? Приведите примеры.
4. Классификация питательных сред по консистенции. Уплотнители, используемые для приготовления питательных сред.
5. Основные компоненты питательных сред.
6. Перечислите основные этапы приготовления питательных сред.
7. Условия и сроки хранения питательных сред.
8. Как долго можно хранить стерильные питательные среды в колбах?
9. Как долго и в каких условиях можно хранить стерильные питательные среды, разлитые в чашки Петри?
10. Перечислите основные методы контроля качества питательных сред.
11. Особенности посева на плотные и жидкие питательные среды.
12. Как производить посев на поверхность питательной среды, чтобы получить отдельные колонии?
13. В чем сущность метода разведений?
14. Что такое чистая культура?
15. Методы выделения чистых культур.
16. Как можно осуществить проверку чистоты культуры?
17. В чем заключаются особенности выделения анаэробов?
18. Что такое накопительная культура?
19. Как получить накопительную культуру?

20. Какие факторы необходимо учитывать для получения накопительных культур определенных групп бактерий (например, аммонифицирующих, азотфиксирующих, целлюлолитиков и т.д.)?

Тема 5. Культивирование и рост микроорганизмов. Хранение культур микроорганизмов.

1. Методы культивирования аэробных микроорганизмов.
2. Методы культивирования анаэробных микроорганизмов.
3. Аппаратура для культивирования анаэробов.
4. Какие восстановительные агенты применяют при культивировании анаэробов?
5. Какие индикаторы ОВП применяют при культивировании и для чего?
6. Назовите основные показатели, характеризующие рост популяции бактерий.
7. Что подразумевает суспензионное культивирование?
8. Опишите закономерности роста чистых культур при периодическом выращивании в суспензионной культуре.
9. Дайте характеристику отдельных этапов роста культуры при периодическом культивировании.
10. Что такое явление диауксии и как оно проявляется?
11. Охарактеризуйте рост микроорганизмов при непрерывном культивировании.
12. За счет чего при непрерывном культивировании культура может находиться постоянно в стадии логарифмического роста?
13. Непрерывное культивирование. Хемостат.
14. Непрерывное культивирование. Принцип работы ауксотата.
15. Влияние температуры и рН на рост и синтез биологически активных веществ в процессе культивирования?
16. При какой температуре необходимо проводить культивирование мезофильных микроорганизмов?
17. При какой температуре необходимо проводить культивирование термофилов?
18. При какой температуре необходимо проводить культивирование психрофильных микроорганизмов?
19. Как осуществлять аэрацию в процессе культивирования?
20. Как создать и поддерживать анаэробные условия в процессе культивирования?
21. Хранение микроорганизмов. Периодические пересевы на питательные среды. Допустимые сроки периодических пересевов.

22. Хранение микроорганизмов в лиофилизированном состоянии. Преимущества и недостатки.

23. Хранение микроорганизмов при низких температурах. Допустимые сроки хранения.

Тема 6. Культуральные и физиолого-биохимические свойства микроорганизмов.

1. Что подразумевают под культуральными свойствами?
2. Какие культуральные признаки учитывают при описании микроорганизма?
3. Колонии какой формы могут образовывать бактерии на плотных питательных средах?
4. Какой может быть профиль колонии бактерий?
5. Какой бывает край колонии?
6. Как определить структуру колонии?
7. Как определить консистенцию колонии?
8. На какие особенности роста бактерий в жидких питательных средах обращают внимание при описании?
9. Какие физиолого-биохимические свойства учитывают при описании бактерий?
10. Как оценить способность микроорганизмов использовать различные соединения углерода?
11. Как оценить способность микроорганизмов использовать различные соединения азота?
12. Как оценить способность бактерий образовывать аммиак?
13. Какие тесты и индикаторы используют для определения способности продуцировать сероводород?
14. Как оценить способность бактерий к денитрификации?
15. Как выявить способность бактерий к фиксации молекулярного азота?
16. Как по характеру роста при посеве уколом оценить отношение бактерий к молекулярному кислороду?
17. Как оценить амилалитическую активность?
18. С помощью каких тестов можно выявить активность внеклеточных протеаз бактерий?
19. Какие методы оценки липолитической активности вы знаете?
20. Определение антибиотической активности микроорганизмов (метод перпендикулярных штрихов).
21. Определение антибиотической активности микроорганизмов (метод агаровых блочков).
22. Определение чувствительности микроорганизмов к антибиотикам. методом серийных разведений.

23. Определение чувствительности микроорганизмов к антибиотикам диффузионным методом

Тема 7. Методы количественного учета микроорганизмов.

1. Какие методы применяют для подсчета общего количества бактерий в популяции.
2. Методы количественного учета микроорганизмов. Определение количества клеток под микроскопом.
3. Камера Горяева-Тома и ее использование для определения количества клеток в суспензии.
4. Преимущества и недостатки методов прямого счета.
5. Методы количественного учета микроорганизмов. Определение числа клеток микроорганизмов высевом на питательные среды.
6. В чем суть метода предельных разведений?
7. Недостатки метода количественного учета, основанного на высеве на питательные среды.
8. Что такое стандарт мутности и как его использовать?
9. В чем принцип нефелометрического метода определения численности микроорганизмов в суспензии?
10. На чем основан импедансный метод?

Тема 8. Методы идентификации микроорганизмов.

1. С какой целью проводят идентификацию микроорганизмов?
2. Какой минимальный объем данных необходимо представлять при описании новых штаммов?
3. Какие культуральные и морфологические особенности прокариот учитывают при описании новых штаммов?
4. Какие биохимические и физиологические тесты учитывают при описании новых штаммов?
5. В чем суть оксидазного теста?
6. Какова техника постановки теста с лакмусовым молоком?
7. Как оценить каталазную активность микроорганизмов?
8. Как оценить сахаролитическую активность? Что такое «пестрый ряд»?
9. В чем суть реакции Фогес-Проскауэра?
10. Какова техника проведения теста на образование индола, нитратредуктазного теста?
11. Как определить подвижность бактерий?
12. Как выявить способность бактерий к спорообразованию?
13. В чем суть идентификации микроорганизмов по биохимическим признакам с использованием тест-системы Multiskan?
14. В чем суть API- идентификации?

15. Серологические методы диагностики. Реакция агглютинации, ее модификации. Методы постановки.
16. Серологические методы диагностики. Реакция преципитации. Методы постановки.
17. Серологические методы диагностики. Реакция связывания комплемента. Значение в диагностике инфекционных болезней. Постановка РСК.
18. Метод флуоресцирующих антител. Принцип метода и область применения.
19. Иммуноферментный анализ. Принцип метода и область применения.
20. Молекулярно-биологические методы идентификации микроорганизмов. Полимеразная цепная реакция (ПЦР).
21. Техника постановки ПЦР. Выделение ДНК. Амплификация. Электрофорез и учет продуктов амплификации.
22. ПЦР в реальном времени.
23. Секвенирование ДНК и его использование в систематике.
24. Идентификация на основе определения последовательности 16S рРНК. Значение метода для систематики прокариот.
25. В чем суть метода ДНК-зондов?

Раздел 3. Современные методы исследования микроорганизмов почвы.

Тема 9. Методы исследования биологической активности почв.

1. В чем заключается принцип ацетиленового метода оценки нитрогеназной активности?
2. Опишите основные этапы проведения анализа нитрогеназной активности почвы.
3. Почему интенсивность эмиссии CO_2 считают наиболее интегральным показателем оценки биологической активности почвы?
4. Как определить способность почвы к денитрификации газовой хроматографически?
5. Как определить способность почвы к образованию и поглощению N_2O газовой хроматографически?
6. Как определить способность почвы к эмиссии CH_4 газовой хроматографически?
7. Как определить «дыхание» почвы?
8. Что такое «субстрат-индуцированное» дыхание и как его определить?
9. Как проводят подготовку почвенных проб к определению дыхания, субстратиндуцированного дыхания?
10. Что такое «микробный метаболический коэффициент» и как его рассчитать?

11. Как на основании данных о микробном метаболическом коэффициенте можно судить о состоянии микробного сообщества почвы?
12. Как связана ферментативная активность и плодородие почвы?
13. В чем заключается принцип метода определения активности каталазы?
14. В чем заключается принцип метода определения активности дегидрогеназы?
15. Метод определения суммарной активности амилаз в почве.

Тема 10. Методы определения микробной биомассы в почве.

1. Какими методами можно оценить биомассу микроорганизмов в почве?
2. В чем принцип биоцидных методов определения биомассы микроорганизмов в почве?
3. Что может выступать в качестве биоцидов при определении биомассы почвенной биоты?
4. В чем заключается принцип метода фумигации и его модификации (метод фумигации-экстракции, метод фумигации-инкубации)?
5. В чем заключается принцип регидратационного метода и его разновидностей (метод регидратации-инкубации, метод-экстракции)?
6. Как определить биомассу почвенных микроорганизмов, на основании дыхательного отклика микробного сообщества почвы?
7. В чем суть метода определения субстрат-индуцированного дыхания (СИД)?
8. В чем состоит принцип кинетических методов определения микробной биомассы?
9. Каким образом можно оценить общую биомассу почвенной биоты и судить об активной и покоящейся ее части? Какие методы позволяют это сделать?

Тема 11. Методы определения видового и функционального разнообразия почвенного микробного сообщества.

1. Какие методы применяют для определения таксономической структуры микробного сообщества?
2. Какие методы применяют для оценки функционального разнообразия микробного сообщества?
3. В чем суть метода иницированного сообщества?
4. В чем суть метода мультисубстратного тестирования?
5. Молекулярно-биологические методы в почвенной микробиологии. Маркерные гены и их применение.
6. Молекулярно-биологические методы в почвенной микробиологии. Биолюминисцентные маркеры и их применение.
7. Метод флуоресцентной гибридизации in situ (FISH).

Вопросы к семинарским занятиям по разделам:

Раздел 1. Общие требования к организации работ с микроорганизмами

1. Классификация микроорганизмов по группам патогенности (опасности). Регламентация работы с микроорганизмами III и IV групп патогенности.
2. Требования к организации работ в микробиологической лаборатории.
3. Требования к помещениям для микробиологической лаборатории. Реализация принципа поточности.
4. Общелабораторное и специальное оборудование микробиологической лаборатории.
5. Методы стерилизации. Стерилизация растворов и питательных сред.
6. Методы стерилизации. Стерилизация посуды, инструментов и приборов.

Раздел 2. Основные методы обнаружения и изучения микроорганизмов.

1. Современные методы световой, электронной и лазерной микроскопии, используемые для изучения микроорганизмов.
2. Использование цитохимических методов изучения микроорганизмов. Окраска по Граму. Значение метода для систематики прокариот.
3. Методы количественного учета микроорганизмов. Плюсы и минусы различных методов количественного учета микроорганизмов.
4. Описание и идентификация. Минимальный перечень данных для описания новых штаммов микроорганизмов.
5. Питательные среды в практике микробиологических исследований. Классификация питательных сред по консистенции.
6. Элективные и дифференциально-диагностические питательные среды, и их использование.
7. Принципы культивирования микроорганизмов. Периодическое и непрерывное культивирование. Преимущества и недостатки.
8. Импедансный метод и его использование в санитарной микробиологии.
9. Хранение микроорганизмов. Сравнительная характеристика различных методов хранения культур. Допустимые сроки хранения.
10. Коллекции культур и их роль.
11. В чем суть идентификации микроорганизмов по биохимическим признакам с использованием тест-системы Multiskan?
12. В чем суть API- идентификации?
13. Серологические методы диагностики. Реакция агглютинации, ее модификации. Методы постановки.

14. Серологические методы диагностики. Реакция преципитации. Методы постановки.
15. Иммуноферментный анализ. Принцип метода и область применения.
16. Молекулярно-биологические методы идентификации микроорганизмов. Полимеразная цепная реакция (ПЦР).
17. Секвенирование ДНК и его использование в систематике.
18. Идентификация на основе определения последовательности 16S рРНК. Значение метода для систематики прокариот.

6.2 Перечень вопросов к зачету с оценкой по дисциплине

1. Классификация микроорганизмов по группам патогенности (опасности). Регламентация работы с микроорганизмами III и IV групп патогенности.
2. Требования к организации работ в микробиологической лаборатории.
3. Требования к помещениям для микробиологической лаборатории. Реализация принципа поточности.
4. Общелабораторное и специальное оборудование микробиологической лаборатории.
5. Методы стерилизации. Стерилизация растворов и питательных сред.
6. Методы стерилизации. Стерилизация посуды, инструментов и приборов.
7. Современные методы световой, электронной и лазерной микроскопии, используемые для изучения микроорганизмов.
8. Светлопольная и темнопольная микроскопия. Рабочее увеличение и разрешающая способность светового микроскопа.
9. Фазовоконтрастная микроскопия. Особенности метода. Область применения.
10. Люминесцентная микроскопия. Флюорохромы. Область применения.
11. Трансмиссионная электронная микроскопия. Подготовка препаратов для ТЭМ.
12. Особенности сканирующей электронной микроскопии. Возможности метода.
13. Использование цитохимических методов изучения микроорганизмов. Окраска по Граму. Значение метода для систематики прокариот.
14. Использование цитохимических методов изучения микроорганизмов. Выявление включений в клетках микроорганизмов.
15. Метод дифференциальной окраски клеточных структур (окраска спор, выявление капсул, окраска жгутиков и др.).

16. Выделение чистой культуры из отдельной колонии. Проверка чистоты культуры.
17. Методы количественного учета микроорганизмов. Определение количества клеток под микроскопом.
18. Методы количественного учета микроорганизмов. Определение числа клеток микроорганизмов высевом на питательные среды.
19. Определение количества клеток и биомассы нефелометрическим методом. Стандарты мутности и их применение.
20. Методы изучения физиолого-биохимических свойств микроорганизмов. Изучение способности микроорганизмов использовать различные соединения азота.
21. Методы изучения физиолого-биохимических свойств микроорганизмов. Определение отношения микроорганизмов к молекулярному кислороду.
22. Оксидазный тест и его использование для идентификации кишечной палочки.
23. Оценка сахаролитической активности бактерий. Пестрый ряд.
24. Оценка протеолитических свойств бактерий.
25. Оценка амилалитической и липолитической активности бактерий.
26. Методы определения подвижности бактерий.
27. Описание и идентификация. Минимальный перечень данных для описания новых штаммов микроорганизмов.
28. Питательные среды в практике микробиологических исследований. Классификация питательных сред по консистенции. Уплотнители (отвердители) питательных сред.
29. Питательные среды в практике микробиологических исследований. Дифференциально-диагностические питательные среды и их использование.
30. Питательные среды в практике микробиологических исследований. Элективные питательные среды и их применение.
31. Принципы культивирования микроорганизмов. Периодическое культивирование. Преимущества и недостатки.
32. Принципы культивирования микроорганизмов. Непрерывное культивирование. Хемостат и турбидостат.
33. Импедансный метод и его использование в санитарной микробиологии.
34. Методы определения антибиотической активности микроорганизмов.
35. Методы оценки антибиотикочувствительности. Метод серийных разведений. Диффузионный метод.

36. Хранение микроорганизмов. Периодические пересевы на питательные среды. Допустимые сроки периодических пересевов.
37. Хранение микроорганизмов в лиофилизированном состоянии. Преимущества и недостатки.
38. Хранение микроорганизмов под минеральным маслом. Преимущества и недостатки.
39. Хранение микроорганизмов при низких температурах. Допустимые сроки хранения.
40. Серологические методы диагностики. Реакции агглютинации и преципитации и их применение.
41. Выявление и определение микроорганизмов методом FISH.
42. Молекулярно-биологические методы идентификации микроорганизмов. Полимеразная цепная реакция (ПЦР).
43. Полимеразная цепная реакция (ПЦР). Техника постановки ПЦР.
44. ПЦР в реальном времени. Преимущества метода.
45. Идентификация на основе определения последовательности 16S рРНК. Значение метода для систематики прокариот.

6.3 Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания

Оценка знаний студентов проводится по следующим критериям:

оценка «зачтено отлично» выставляется студенту, если теоретическое содержание дисциплины освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено на отлично. Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – высокий.

оценка «зачтено хорошо» выставляется студенту, если теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено удовлетворительно, некоторые виды заданий выполнены с ошибками. Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – хороший (средний).

оценка «зачтено удовлетворительно» выставляется студенту, если теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнены, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки. Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – достаточный.

оценка «не зачтено неудовлетворительно» выставляется студенту, если теоретическое содержание курса освоено частично, необходимые практические навыки работы не сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнено, либо качество их выполнения оценено неудовлетворительно. Компетенции, закреплённые за дисциплиной, не сформированы.

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. Немова, И. С. Методы микробиологических исследований : учебно-методическое пособие / И. С. Немова, О. Е. Беззубенкова, Н. И. Потатуркина-Нестерова. — Ульяновск : УлГПУ им. И.Н. Ульянова, 2017. — 82 с. — ISBN 978-5-86045-890-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/112077>
2. Белокурова, Е. С. Классические микробиологические методы исследования в оценке безопасности сырья и пищевой продукции : учебное пособие / Е. С. Белокурова, О. Б. Иванченко, Н. Т. Жилинская. — Санкт-Петербург : Троицкий мост, 2019. — 110 с. — ISBN 978-5-4377-0137-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/119292>
3. Методология научных исследований в ветеринарии и зоотехнии / Н. А. Слесаренко, И. С. Ларионова, Е. Н. Борхунова [и др.] ; Под ред.: Слесаренко Н. А.. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 296 с. — ISBN 978-5-507-44524-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/230426>
4. 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>
5. 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>

7.2 Дополнительная литература

1. Фарниев, А. Т. Микробиология. Лабораторный практикум / А. Т. Фарниев, А. Х. Козырев, А. А. Сабанова. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 152 с.

— ISBN 978-5-507-44486-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/260843>

2. Казимирченко, О. В. Практикум по микробиологии : учебное пособие / О. В. Казимирченко, М. Ю. Котлярчук. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 124 с. — ISBN 978-5-8114-4261-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/133904>

3. Якупов, Т. Р. Молекулярная биотехнология. Биоинженерия : учебное пособие / Т. Р. Якупов. — Казань : КГАВМ им. Баумана, 2018. — 157 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/122951>

7.3 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

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

2. Рабочая тетрадь для лабораторных и практических занятий по дисциплине **Б1.В.01.02 «Методы микробиологических исследований»**. 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 35.03.03 «Агрохимия и агропочвоведение»

5. ПООП ВО по направлению 35.03.03 «Агрохимия и агропочвоведение»

6. Учебный план по направлению 35.03.03 «Агрохимия и агропочвоведение»

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины Б1.В.01.02 «Методы микробиологических исследований»

1. Электронно-библиотечная система Лань, <http://e.lanbook.com/> Доступ не ограничен.

2. Электронно-библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ www.biblio-online.ru Доступ не ограничен

3. Электронная библиотека РГБ <https://search.rsl.ru/ru> Доступ не ограничен.

4. Белорусская цифровая библиотека <https://library.by/> Доступ не ограничен.

Электронно-библиотечная система РГАУ-МСХА имени К. А. Тимирязева

6. База данных «Scopus» (<http://www.scopus.com>).

7. База данных «Web of Science» (<http://webofknowledge.com/>)/:<http://elib.timacad.ru> Доступ не ограничен.

8.1 Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

Информационные технологии:

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

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья освоение данной дисциплины (модуля) может быть осуществлено частично с использо-

ванием 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 Б1.В.01.02 «Методы микробиологических исследований»

Для лекционного курса необходима компьютерная техника с мультимедийным обеспечением.

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

компьютерная техника с мультимедийным обеспечением. Кроме этого необходима коллекция культур микроорганизмов и компьютерная техника с мультимедийным обеспечением.

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

Таблица 7

Сведения об обеспеченности специализированными аудиториями, кабинетами, лабораториями

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы (9 учебного корпуса, №228, 229, 231 аудитории)	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	2
Корп. № 9, ауд. 228	1. Микроскоп ЛОМО 4 шт. (Инв. № 553890/16, Инв. № 553890/17, Инв. № 553890/18, Инв. № 553890/19). 2. Микроскоп «Аквелон» 15 шт. (Инв. № 558457/29, Инв. № 558457/30, Инв. № 558457/31, Инв. № 558457/32, Инв. № 558457/33, Инв. № 558457/34, Инв. № 558457/35, Инв. № 558457/36, Инв. № 558457/37, Инв. № 558457/38, Инв. № 558457/39, Инв. № 558457/40, Инв. № 558457/41, Инв. № 558457/42, Инв. № 558457/43). 3. Термостат биологический ВД 115 2 шт. (Инв. № 558444/4, Инв. № 558444/5). 4. Весы технические электронные SPU 401 ОНАУС 1 шт. (Инв. № 35078/3). 5. Микробиологический пробоотборник воздуха ПУ 1Б 1 шт. (558453/1). 6. Вытяжной шкаф 1 шт. (Инв. № 558626/2). 7. Ламинарный бокс ВЛ-22-600 1 шт. (Инв. № 558459/1). 8. Шкаф для хранения реактивов 1 шт. (Инв. № 558623/4). 9. Стулья 13 шт. 10. Столы 15 шт.
Корп. № 9, ауд. 229	1. Микроскоп ЛОМО 10 шт. (Инв. № 553890/5, Инв. № 553890/6, Инв. № 553890/7, Инв. № 553890/8, Инв. № 553890/9, Инв. № 553890/10, Инв. № 553890/11, Инв. № 553890/12, Инв. № 553890/13, Инв. № 553890/14, Инв. № 553890/15). 2. Микроскоп «Аквелон» 14 шт. (Инв. № 558457/15, Инв. № 558457/16, Инв. № 558457/17, Инв. № 558457/18, Инв. № 558457/19, Инв. № 558457/20, Инв. № 558457/21, Инв. № 558457/22, Инв. № 558457/23, Инв. № 558457/24, Инв. № 558457/25, Инв. № 558457/26, Инв. № 558457/27, Инв. № 558457/28). 3. Термостат биологический ВД 115 3 шт. (Инв.

	<p>№ 558444/1, Инв. № 558444/2, Инв. № 558444/3).</p> <p>4. Весы технические электронные SPU 401 ОНАУС 1 шт. (Инв. № 35078/2).</p> <p>5. Микробиологический пробоотборник воздуха ПУ 1Б 1 шт. (Инв. № 558453/2).</p> <p>6. Инфракрасная горелка Bacteria safe 1 шт. (Инв. № 558456).</p> <p>7. Прибор вакуумного фильтрования для анализа воды (вакуумная станция) ПВФ 35/3Б 1 шт. (Инв. № 558454).</p> <p>8. Ламинарный бокс ВЛ-22-1200 1 шт. (Инв. № 558451/2).</p> <p>9. Шкаф для хранения реактивов 1 шт. (Инв. № 558623/2-3).</p> <p>10. Стулья 13 шт.</p>
Корп. № 9, ауд. 231	<p>1. Микроскоп ЛОМО 4 шт. (Инв. № 553890/1, Инв. № 553890/2, Инв. № 553890/3, Инв. № 553890/4).</p> <p>2. Микроскоп «Аквелон» 14 шт. (Инв. № 558457/1, Инв. № 558457/2, Инв. № 558457/3, Инв. № 558457/4, Инв. № 558457/5, Инв. № 558457/6, Инв. № 558457/7, Инв. № 558457/8, Инв. № 558457/9, Инв. № 558457/10, Инв. № 558457/11, Инв. № Инв. № Инв. № 558457/12, Инв. № 558457/13, Инв. № 558457/14).</p> <p>3. Термостат биологический ВД 115 1 шт. (Инв. № 558444/4).</p> <p>4. Микробиологический пробоотборник воздуха ПУ 1Б 1 шт. (Инв. № 558453/1).</p> <p>5. Весы технические электронные SPU401 ОНАУС 1 шт. (Инв. № 35078/1).</p> <p>6. Вытяжной шкаф 1 шт. (Инв. № 558626).</p> <p>7. Шкаф вандалоустойчивый 1 шт.</p> <p>8. Мультимедийный проектор 1 шт.</p> <p>9. Шкаф для хранения реактивов 1 шт. (Инв. № 558623/1).</p> <p>10. Стулья 13 шт.</p> <p>11. Столы – 17 шт.</p>
Центральная научная библиотека имени Н.И. Железнова Читальный зал периодических изданий (каб. № 132)	Компьютеры – 1 шт. Столы – 28 шт. Периодические издания в открытом доступе Wi-fi
Центральная научная библиотека имени Н.И. Железнова Компьютерный читальный зал (каб. № 133)	Компьютеры – 17 шт. Столы – 28 шт. Учебная литература в открытом доступе
Центральная научная библиотека имени Н.И. Железнова Компьютерный читальный зал (каб. № 144)	Компьютеры – 20 шт. Столы – 39 шт. Wi-fi
Центральная научная библиотека имени Н.И. Железнова Справочно – библиографический отдел (каб. № 138)	Компьютеры – 2 шт. Столы – 13 шт. Справочные и библиографические издания в открытом доступе Wi-fi
Центральная научная библиотека имени Н.И. Железнова Холл 2 этажа (зал тра-	Столы – 8 шт. Wi-fi

диционных каталогов)	
Центральная научная библиотека имени Н.И. Железнова Отдел библиотечного обслуживания по направлению механики и энергетики (27 уч. корпус) Читальный зал (каб. № 202)	Компьютеры – 4 шт. Столы – 12 шт. Справочные и библиографические издания, учебная литература в открытом доступе Wi-fi
Центральная научная библиотека имени Н.И. Железнова Отдел библиотечного обслуживания по направлению природообустройство (28 уч. корпус) Учебный читальный зал (каб. № 223)	Компьютеры – 3 шт. Столы – 15 шт. Справочные и библиографические издания, периодика в открытом доступе Wi-fi
Центральная научная библиотека имени Н.И. Железнова Отдел библиотечного обслуживания по направлению природообустройство (29 уч. корпус) Научный читальный зал (каб. № 123)	Компьютеры – 13 шт. Столы – 45 шт. Справочные и библиографические издания, периодика в открытом доступе Wi-fi
Общежитие №8. Комната для самоподготовки	Телевизор, доска, большой стол на 12 человек, стулья

9.1 Музейные штаммы микроорганизмов

- | | |
|-----------------------------------|--------------------------------------|
| 1. <i>Micrococcus agilis</i> | 2. <i>Proteus spp.</i> |
| 3. <i>Bacillus subtilis</i> . | 4. |
| 5. <i>Clostridium butyricum</i> | 6. <i>Bacillus mycoides</i> |
| 7. <i>Candida krusii</i> | 8. <i>Pseudomonas aeruginosa</i> . |
| 9. <i>Leptothrix ochracea</i> | 10. <i>Erwinia herbicola</i> |
| 11. <i>Streptococcus spp.</i> | 12. <i>Schizosaccharomyces pombe</i> |
| 13. <i>Exphiala nigra</i> . | 14. <i>Rhizopus stolonifer</i> |
| 15. <i>Clostridium spp</i> | 16. <i>Bacillus spp.</i> |
| 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. |

10. Методические рекомендации студентам по освоению дисциплины

Занятия по дисциплине проводятся в специально оборудованной лаборатории. Для допуска к проведению лабораторного занятия учащиеся должны быть ознакомлены с техникой безопасности и правилами работы в микробиологической лаборатории. На всех занятиях студенты обязаны быть в белых халатах, каждый имеет свое рабочее место, оснащенное всем необходимым для проведения лабораторного занятия. Работа в лаборатории требует внимания и аккуратности. Учащиеся после выполнения работы, заносят полученные 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 ЛЗ. Для этого необходимо самостоятельно проработать пропущенную тему, отработать ЛЗ и защитить работу у дежурного преподавателя. После этого сделать соответствующую запись в журнале по учету отработанных занятий.

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

11. Методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине

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

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

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

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

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

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

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

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

- проведение аттестации для инвалидов в одной аудитории совместно с обучающимися, не являющимися инвалидами, если это не создает трудностей для инвалидов и иных обучающихся при промежуточной аттестации;

- присутствие в аудитории ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся инвалидам необходимую техническую помощь с учетом их индивидуальных особенностей (занять рабочее место, передвигаться, прочесть и оформить задание, общаться с экзаменатором);

- пользование необходимыми обучающимся инвалидам техническими средствами при прохождении промежуточной аттестации с учетом их индивидуальных особенностей;

- обеспечение возможности беспрепятственного доступа обучающихся инвалидов в аудитории, туалетные и другие помещения, а также их пребывания в указанных помещениях.

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

- продолжительность сдачи испытания, проводимого в письменной форме, - не более чем на 90 минут;

- продолжительность подготовки обучающегося к ответу, проводимом в устной форме, - не более чем на 20 минут;

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

а. для слепых:

- задания и иные материалы для прохождения промежуточной аттестации оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением для слепых, либо зачитываются ассистентом;

- письменные задания выполняются обучающимися на бумаге рельефно-точечным шрифтом Брайля или на компьютере со специализированным программным обеспечением для слепых, либо надиктовываются ассистенту;

- при необходимости обучающимся предоставляется комплект письменных принадлежностей и бумага для письма рельефно-точечным шрифтом Брайля, компьютер со специализированным программным обеспечением для слепых;

б. для слабовидящих:

- задания и иные материалы для сдачи 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)

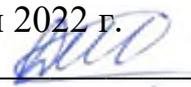
- письменные задания выполняются обучающимися на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;

- по их желанию испытания проводятся в устной форме.

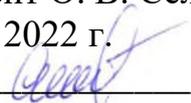
О необходимости обеспечения специальных условий для проведения аттестации обучающийся должен сообщить письменно не позднее, чем за 10 дней до начала аттестации. К заявлению прилагаются документы, подтверждающие наличие у обучающегося индивидуальных особенностей (при отсутствии указанных документов в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

Программу разработали

ст. преп. Д.В. Снегирев
«14» июня 2022 г.



к.б.н., доцент О. В. Селицкая
«14» июня 2022 г.



Рецензия

на рабочую программу дисциплины Б1.В.01.02 «Методы микробиологических исследований» ФГОС ВО по направлению 35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение, по направленности Сельскохозяйственная микробиология (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 Б1.В.01.02 «Методы микробиологических исследований» ФГОС ВО по направлению 35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение по направленности Сельскохозяйственная микробиология 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:

1. Предъявленная рабочая программа дисциплины «Методы микробиологических исследований» (далее по тексту Программа) соответствует требованиям ФГОС по направлению 35.03.03 «Агрохимия и агропочвоведение».

2. Программа содержит все основные разделы, соответствует требованиям к нормативно-методическим документам.

3. Представленная в Программе *актуальность* учебной дисциплины в рамках реализации ОПОП ВО не подлежит сомнению – дисциплина относится к вариативной части учебного цикла – Б1.В.01.02.

4. Представленные в Программе *цели* дисциплины соответствуют требованиям ФГОС направления 35.03.03 «Агрохимия и агропочвоведение». В соответствии с Программой за дисциплиной «Методы микробиологических исследований» **2 профессиональные компетенции**. Дисциплина «Методы микробиологических исследований» и представленная Программа способна реализовать их в объявленных требованиях.

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

6. Общая трудоёмкость дисциплины «Методы микробиологических исследований» составляет 3 зачётных единицы (108 часа).

7. Информация о взаимосвязи изучаемых дисциплин и вопросам исключения дублирования в содержании дисциплин соответствует действительно-

сти. Дисциплина «Методы микробиологических исследований» взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 35.03.03 «Агрохимия и агропочвоведение» и возможность дублирования в содержании отсутствует. Поскольку дисциплина не 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 по данному направлению подготовки.

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

9. Программа дисциплины «Методы микробиологических исследований» предполагает занятия в интерактивной форме.

10. Виды, содержание и трудоёмкость самостоятельной работы студентов, представленные в Программе, соответствуют требованиям к подготовке выпускников, содержащимся во ФГОС ВО направления 35.03.03 «Агрохимия и агропочвоведение».

11. Представленные и описанные в Программе формы *текущей* оценки знаний (опрос, как в форме обсуждения отдельных вопросов, так и участие в аудиторных заданиях), соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

12. Форма промежуточного контроля знаний студентов, предусмотренная Программой, осуществляется в форме экзамена в 6 семестре, что соответствует статусу дисциплины, как дисциплины вариативной части учебного цикла – Б1.В.01.02 ФГОС по направлению 35.03.03 «Агрохимия и агропочвоведение».

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

14. Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено: основной литературой – 5 источника, дополнительной литературой – 3 наименования, и соответствует требованиям ФГОС направления по направлению 35.03.03 «Агрохимия и агропочвоведение».

15. Материально-техническое обеспечение дисциплины соответствует специфике дисциплины «Методы микробиологических исследований» и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных методов обучения.

16. Методические рекомендации студентам и методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине дают представ-

ление о специфике обучения по дисциплине «Методы микробиологических исследований».

ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы дисциплины «Методы микробиологических исследований» ОПОП ВО по направлению 35.03.03 «Агрохимия и агропочвоведение», направленность «Сельскохозяйственная микробиология» (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 «17» июня 2022 г.

