

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Шитикова Александра Васильевна

Должность: И.о. директора института агробиотехнологии

Дата подписания: 07.10.2024 13:07:18

Уникальный идентификатор документа:

fcd01ecb1fd71680cc31f245ad12c5f716ce658



**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

А.В. Шитикова

2024 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Б1.В.05 «Методы оценки биологической активности почв сельскохозяйственных угодий»**

для подготовки магистров

ФГОС ВО

Направление: 35.04.03 Агрохимия и агропочвоведение

Направленность: «Агрохимсервис и оценка качества с.-х. продукции»

Курс 2

Семестр 3

Форма обучения очная

Год начала подготовки 2024

Москва, 2024

Разработчики

ст. преп. Д.В. Снегирев  
«29» мая 2024 г.

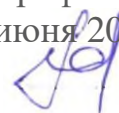


д.б.н., доцент А. В. Козлов  
«29» мая 2024 г.



Рецензент

д.б.н. профессор Л.В. Мосина  
«09» июня 2024 г.

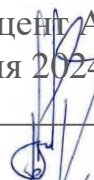


Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ОПОП ВО по направлению подготовки 35.04.03 Агрохимия и агропочвоведение и учебного от 12 мая 2024 г., протокол №7

Программа обсуждена на заседании кафедры микробиологии и иммунологии, протокол № 7 от «16» июня 2024 г.

Заведующий кафедрой  
Микробиологии и иммунологии

д.б.н., доцент А. В. Козлов  
«16» июня 2024 г.



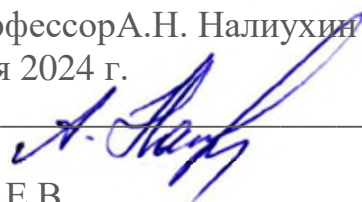
Председатель учебно-методической комиссии  
института Агробиотехнологии

д.с.-х.н., профессор А.В. Шитикова  
«16» июня 2024 г.



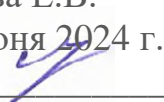
И.о. заведующего выпускающей кафедрой  
Агрономической, биологической химии  
и радиологии

д.с.-х.н. профессор А.Н. Налиухин  
«16» июня 2024 г.



И.о зав.отделом комплектования ЦНБ

Ефимова Е.В.  
«20» июня 2024 г.



## Содержание

АННОТАЦИЯ.....	4
1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....	5
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ .....	5
3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.....	6
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....	10
4.1 РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЁМКОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ РАБОТ ПО СЕМЕСТРАМ .....	10
4.2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....	11
4.3 ЛЕКЦИИ/ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ .....	13
5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ .....	17
6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....	18
6.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности.....	18
6.2 Перечень вопросов к экзамену по дисциплине Б1.В.05 «Методы оценки биологической активности почв сельскохозяйственных угодий» .....	24
6.3. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ27	
6.3.1 Оценочные средства текущего контроля успеваемости .....	27
7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	28
7.1 Основная литература.....	28
7.2 Дополнительная литература .....	29
7.3 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ, РЕКОМЕНДАЦИИ И ДРУГИЕ МАТЕРИАЛЫ К ЗАНЯТИЯМ .....	29
8.1 Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы.....	30
9. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ «МЕТОДЫ ОЦЕНКИ БИОЛОГИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ ПОЧВ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ УГОДИЙ».....	31
9.1 Музейные штаммы микроорганизмов .....	34
10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ СТУДЕНТАМ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ.....	34
10.1. Виды и формы отработки пропущенных занятий .....	35
11 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....	36
12 ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ .....	36

## Аннотация

Рабочей программы дисциплины **Б1.В.05 «Методы оценки биологической активности почв сельскохозяйственных угодий»** для подготовки магистра по направлению 35.04.03 Агрохимия и агропочвоведение, профиль: направленность: Агрохимсервис и оценка качества сельскохозяйственной продукции

**Цель освоения дисциплины:** владение знаниями и умениями в области биологической активности почв, сформировать навыки использования действующей в РФ нормативной правовой и инструктивно-методической базы в области охраны почв и почвенноземельных ресурсов в профессиональной деятельности, а также возможность решения практических задач в соответствии с формулируемыми компетенциями с применением современных информационно-коммуникационных технологий в области агрохимии, почвоведения, микробиологии, и реализации собственных знаний в инновационных сферах естественных наук. В результате освоения программы магистратуры обучающийся должен овладеть результатами обучения по дисциплине Б1.В.05 «Методы оценки биологической активности почв сельскохозяйственных угодий» отраженных в компетенциях закрепленных за дисциплиной (УК-1.4; ПКос-1.1; ПКос-1.2; ПКос-1.3; ПКос-2.3)

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

Дисциплина «Б1.В.05 «Методы оценки биологической активности почв сельскохозяйственных угодий» включена в часть перечня дисциплин, формируемую участниками образовательных отношений. Реализация в дисциплине «Б1.В.05 «Методы оценки биологической активности почв сельскохозяйственных угодий» требований ФГОС ВО, ПООП ВО осуществляется в соответствии с Учебным планом по направлению 35.04.03 Агрохимия и агропочвоведение.

**Требования к результатам освоения дисциплины:** в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: УК-1.4; ПКос-1.1; ПКос-1.2; ПКос-1.3; ПКос-2.3

### **Краткое содержание дисциплины:**

Методы исследования биологической активности почв. Методы определения биомассы почвенных микроорганизмов. Методы определения суммарной биохимической активности почвенной биоты методами газовой хроматографии (нитрогеназная активность, денитрифицирующая активность, способность почвы к образованию и поглощению  $N_2O$ , способность почвы к эмиссии  $CO_2$ ; определение способности почвы к эмиссии и поглощению метана). Методы изучения физиологически активных веществ в почве (ферментативная активность, антибиотики в почве и др.). Метод иницированного микробного сооб-

щества. Метод мультисубстратного тестирования. Микробиологическая индикация и диагностика типа почвы и почвенного плодородия.

**Общая трудоёмкость дисциплины 72 часа / 2 зач.ед.**

**Промежуточный контроль – экзамен.**

## **1. Цели освоения дисциплины**

Владение знаниями и умениями в области биологической активности почв, сформировать навыки использования действующей в РФ нормативной правовой и инструктивно-методической базы в области охраны почв и почвенноземельных ресурсов в профессиональной деятельности, а также возможность решения практических задач в соответствии с формулируемыми компетенциями с применением современных информационно-коммуникационных технологий в области агрохимии, почвоведения, микробиологии, и реализации собственных знаний в инновационных сферах естественных наук. В результате освоения программы магистратуры обучающийся должен овладеть результатами обучения по дисциплине Б1.В.05 «Методы оценки биологической активности почв сельскохозяйственных угодий» отраженных в компетенциях, закрепленных за дисциплиной (УК-1.4; ПКос-1.1; ПКос-1.2; ПКос-1.3; ПКос-2.3)

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

Дисциплина «Методы оценки биологической активности почв сельскохозяйственных угодий» включена в часть, формируемую участниками образовательных отношений. Реализация в дисциплине «Методы оценки биологической активности почв сельскохозяйственных угодий» требований ФГОС ВО, ОПОП ВО осуществляется в соответствии с Учебным планом по направлению 35.04.03 Агрохимия и агропочвоведение направленности Агрохимсервис и оценка качества с.-х. продукции.

Дисциплина «Методы оценки биологической активности почв сельскохозяйственных угодий» основывается на знаниях, полученных при изучении дисциплин: «Инструментальные методы исследования почв и растений», «Санитарно-гигиенический контроль почв и посевов», «Биоорганические агрохимические средства и регуляторы роста», «Микробиологическая безопасность сельскохозяйственной продукции»

Дисциплина является основополагающей для изучения следующих дисциплин: «Экспертная оценка качества и сертификации продукции растениеводства», «Агроэкологическая оценка земель», «Почвы России и их сельскохозяйственное использование».

Особенностью дисциплины является ее направленность на реализацию студентами полученных знаний в практической деятельности, формировании современного мировоззрения о микробиологических процессах, протекающих в агро сфере.

Рабочая программа дисциплины «Методы оценки биологической активности почв сельскохозяйственных угодий» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом осо-

бенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

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

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся компетенций, представленных в таблице 1.

## Требования к результатам освоения учебной дисциплины

№ п/п	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	Индикаторы компетенций	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
				знать	уметь	владеть
1	УК-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.4 Разрабатывает стратегию достижения поставленной цели как последовательность шагов, предвидя результат каждого из них и оценивая их влияние на внешнее окружение планируемой деятельности и на взаимоотношения участников этой деятельности	Знать основные подходы к решению профессиональных задач в области общей, почвенной и сельскохозяйственной микробиологии и методы их критического анализа	Применять системный подход для решения поставленных задач, анализировать задачу и выделять ее базовые составляющие. Критически оценивать достоинства и недостатки различных вариантов решения поставленной профессиональной задачи	основными подходами к решению профессиональных задач в области общей, почвенной и сельскохозяйственной микробиологии и методами их критического анализа
2.	ПКос-1	Способен проводить научные исследования с использованием современных и традиционных агрохимических методов и технологий	ПКос-1.1 Осуществляет информационный поиск современных инновационных технологий в области агрохимии, а также оценки соответствия качества продукции современным требованиям, сбор, обработку и анализ отечественных и зарубежных достижений по теме исследований	Основные задачи и современные достижения в области общей, почвенной и сельскохозяйственной микробиологии. Фундаментальную и периодическую литературу, нормативные и методические материалы в объемах, необходимых для решения профессиональных задач	Находить необходимую информацию для решения поставленной задачи, подтверждение актуальности и практической значимости избранной темы исследований	Методами поиска и обмена необходимой информацией профессионального содержания из отечественных и зарубежных источников с использованием поисковых систем в глобальных и локальных компьютерных сетях; навыками работы с базами данных; современными методами сбора информации по тематике исследований.
			ПКос-1.2 Проводит экспериментальные исследования растений, почв и удобрений с	Основные объекты исследований в почвоведении, аг-	На практике применять современные методы физического,	Методами почвенных и агрохимических и микробиологических исследований: полево-

			<p>обработкой полученных результатов методами математической статистики, с оценкой достоверности с учетом требуемого аналитического контроля</p>	<p>рохимии экологии и сельскохозяйственной микробиологии и методы их анализа</p>	<p>физико-химического, химического и микробиологического анализа почв, растений, удобрений и мелиорантов; определять биологическую активность почвы и предлагать способы ее регулирования; использовать методы инициированного микробного сообщества, биоиндикацию, биотесты</p>	<p>го, лизиметрического, вегетационного и лабораторного анализа почв, растений, удобрений, мелиорантов, биопрепаратов и др.</p>
			<p>ПКос-1.3 Владеет навыками работы с нормативными документами, необходимыми для обобщения и анализа полученных результатов и оценки соответствия качества продукции, почв и удобрений установленным требованиям с использованием современных знаний в области аккредитации аналитических испытательных лабораторий Государственной Агрохимической службы РФ</p>	<p>законодательство Российской Федерации; нормативные и методические материалы, регламентирующие работу с микроорганизмами и порядок проведения оценки биологической активности почв в соответствии с установленными требованиями</p>	<p>находить необходимую информацию для решения поставленной задачи; проводить обобщение и анализ полученных результатов и оценку соответствия качества продукции, почв и удобрений установленным требованиям</p>	<p>навыками работы с нормативной документацией, методами поиска и обмена необходимой информацией профессионального содержания из отечественных и зарубежных источников с использованием поисковых систем в глобальных и локальных компьютерных сетях; навыками работы с базами данных; современными методами сбора информации по тематике исследований</p>



3.	ПКос-2	<p>Готов осуществлять агрохимическое сопровождение и комплексный мониторинг земель сельскохозяйственного назначения с обоснованием технологий минерального питания и рационального применения агрохимсредств и мелирантов с целью получения урожая сельскохозяйственных культур высокого качества</p>	<p>ПКос-2.3 Проводит санитарно-гигиенический контроль почв и посевов, оценку биологической активности почв и микробиологической безопасности сельскохозяйственной продукции</p>	<p>принципы и методы, принятые в микробиологии, с целью проведения контроля почв и посевов, оценки биологической активности почв и микробиологической безопасности сельскохозяйственной продукции</p>	<p>проводить контроль почв и посевов, оценки биологической активности почв и микробиологической безопасности сельскохозяйственной продукции</p>	<p>организаторскими способностями для планирования и проведения санитарно-микробиологических исследований объектов окружающей среды.</p>
----	--------	---	---	---	---	--

## 4. Структура и содержание дисциплины

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

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 2 зач. ед (72 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 семестру №3
<b>Общая трудоёмкость</b> дисциплины по учебному плану	<b>72</b>	<b>72</b>
<b>Контактная работа</b>	<b>26,4</b>	<b>26,4</b>
<b>Аудиторная работа:</b>	<b>26,4</b>	<b>26,4</b>
<i>Лекции (Л)</i>	8	8
<i>Практические занятия (ПЗ)</i>	6/4	6/4
<i>Лабораторные занятия (ЛЗ)</i>	10	10
<i>контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>	0,4	0,4
<i>консультации перед экзаменом</i>	2	2
<b>Самостоятельная работа (СРС)</b>	<b>45,6</b>	<b>45,6</b>
<i>Репродуктивная самостоятельная работа Формирование и усвоение содержания конспекта лекций на базе рекомендованной лектором учебной литературы, включая информационные образовательные ресурсы (электронные учебники, электронные библиотеки)</i>	12	12
<i>Подготовка к экзамену</i>	<b>33,6</b>	<b>33,6</b>
<b>Вид контроля:</b>	<b>Экзамен</b>	

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

## Тематический план учебной дисциплины

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнёно)	час. /всего*	Аудиторная работа				Внеаудиторная работа СР
		Л	ПЗ/С всего/*	ЛЗ	ПКР	
<b>Раздел 1. Основные методы обнаружения и изучения микроорганизмов.</b>	<b>16</b>	<b>2</b>	<b>6</b>	<b>2</b>		<b>6</b>
Тема 1. Общие требования к организации работ с микроорганизмами. Отбор и подготовка почвенных образцов для микробиологических исследований.	4/2		2/2			2
Тема 2. Количественный учет микроорганизмов помощью микроскопии	6			2		4
Тема 3. Выделение и учет почвенных микроорганизмов на питательных средах.	4/2		4/2			
Тема 4. Методы идентификации микроорганизмов.	2	2				
<b>Раздел 2. Методы исследования биологической активности почв.</b>	<b>18</b>	<b>4</b>		<b>8</b>		<b>6</b>
Тема 5. Методы определения биологической активности почв газово-хроматографическими методами.	6	2		4		
Тема 6. Методы определения микробной биомассы в почве	4			2		2
Тема 7. Методы изучения физиологических веществ в почве.	4			2		2
Тема 8. Методы определения видового и функционального разнообразия почвенного микробного сообщества.	4	2				2
консультации перед экзаменом	2				2	
контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	0,4				0,4	
подготовка к экзамену (контроль)	33,6					33,6
<b>Всего за 3 семестр</b>	<b>72</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>10</b>	<b>2,4</b>	<b>45,6</b>
<b>Итого по дисциплине</b>	<b>72</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>10</b>	<b>2,4</b>	<b>45,6</b>

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

## 4.2 Содержание дисциплины

**Раздел 1. Основные методы обнаружения и изучения микроорганизмов.**

**Тема 1. Общие требования к организации работ с микроорганизмами. Отбор и подготовка почвенных образцов для микробиологических исследований.**

Общая характеристика микроорганизмов. Особенности работы с микроорганизмами. Классификация микроорганизмов по группам опасности. Техника безопасности. Нормативные документы, регламентирующие работу с микроорганизмами. Подготовка микробиологической лаборатории к работе и правила работы. Правила асептики и антисептики. Дезинфекции и стерилизация. Обеззараживание посуды и материалов после окончания работ. Техника отбора проб.

Отбор и подготовка почвенных образцов для микробиологических исследований.

## **Тема 2. Количественный учет микроорганизмов помощью микроскопии.**

Микроскопы и методы микроскопии. Светопольная микроскопия. Фазово-контрастная микроскопия. Темнопольная микроскопия. Люминесцентная микроскопия. Электронная микроскопия (просвечивающая и сканирующая). Исследования живых и фиксированных объектов. Приготовление препаратов. Простые и сложные методы окраски. Красители (флюорохромы) для люминесцентной микроскопии. Способы окрашивания флюорохромами. Определение количества клеток микроорганизмов под микроскопом. Подсчет клеток в счетных камерах, подсчет на фиксированных мазках. Количественный учет микроорганизмов в почве с помощью люминесцентной микроскопии. Метод *in situ*-гибридизации с рРНК-специфичными флуоресцентными олигонуклеотидными зондами (FISH).

## **Тема 3. Выделение и учет почвенных микроорганизмов на питательных средах.**

Накопительные и чистые культуры. Методы культивирования аэробных и анаэробных микроорганизмов. Питательные среды в практике микробиологических исследований. Классификация питательных сред. Приготовление питательных сред. Способы стерилизации питательных сред. Условия и сроки хранения питательных сред.

Особенности посева на плотные и жидкие питательные среды. Методы определения численности микроорганизмов: метод предельных разведений, метод секторных посевов.

## **Тема 4. 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 образование 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 серологической диагностики. 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 2. Методы исследования биологической активности почв.**

### **Тема 5. Методы определения биологической активности почв газовой-хроматографическими методами.**

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 6. 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 7. Методы изучения физиологических веществ в почве.**

Методы определения ферментативной активности почвы. Определение активности почвенных ферментов (каталаза, инвертаза, уреазы, фосфатазы). Определение антибиотиков в почве. Определение токсинов.

### **Тема 8. Методы определения видового и функционального разнообразия почвенного микробного сообщества.**

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

## **4.3 Лекции/лабораторные работы**

Таблица 4

### **Содержание лекций/лабораторных работ / и контрольные мероприятия**

<b>№ п/п</b>	<b>№ и название раздела, темы</b>	<b>№ и название лекций/лабораторных и практических работ</b>	<b>Формируемые компетенции (индикаторы)</b>	<b>Вид контрольного мероприятия</b>	<b>Количество часов/из них практическая</b>
	<b>Раздел 1. Основные методы обнаружения и изучения микроорганизмов</b>				
1	Тема 1. Общие требования к организации работ с микроорганизмами. Отбор и подготовка почвенных образцов для микробиологических исследований.	ПР №1 Общая характеристика микроорганизмов. Особенности работы с микроорганизмами.	УК-1.4; ПКос-1.1; ПКос-1.2; ПКос-1.3; ПКос-2.3	Контроль выполнения задания в рабочей тетради	2/2

№ п/п	№ и название раздела, темы	№ и название лекций/лабораторных и практических работ	Формируемые компетенции (индикаторы)	Вид контрольного мероприятия	Количество часов/из них практическая
	Тема 2. Количественный учет микроорганизмов помощью микроскопии	ЛР №1 Определение количества клеток под микроскопом.	УК-1.4; ПКос-1.1; ПКос-1.2; ПКос-1.3; ПКос-2.3	Устный опрос, контроль выполнения задания в рабочей тетради	2
	Тема 3. Выделение и учет почвенных микроорганизмов на питательных средах.	ЛР № 2-3. Определение численности микроорганизмов методом посева.	УК-1.4; ПКос-1.1; ПКос-1.2; ПКос-1.3; ПКос-2.3	Устный опрос, контроль выполнения задания в рабочей тетради	4/2
	Тема 4. Методы идентификации микроорганизмов.	Лекция 1. Методы идентификации микроорганизмов.	УК-1.4; ПКос-1.1; ПКос-1.2; ПКос-1.3; ПКос-2.3	Проверка конспекта лекции	2
<b>Раздел 2. Методы исследования биологической активности почв.</b>					
2	Тема 5. Методы определения биологической активности почв газовой хроматографическими методами.	Лекция 2. Методы определения биологической активности почв газовой хроматографическими методами.	УК-1.4; ПКос-1.1; ПКос-1.2; ПКос-1.3; ПКос-2.3	Проверка конспекта лекций	2
		ЛР № 2 Газовой хроматографические методы (нитрогеназная активность). Определение актуальной и потенциальной нитрогеназной активности почвы ацетиленовым методом.	УК-1.4; ПКос-1.1; ПКос-1.2; ПКос-1.3; ПКос-2.3	Устный опрос, контроль выполнения задания в рабочей тетради	2
		ЛР № 3. Метод субстрат-индуцированного дыхания (СИД). Определение эмиссии CO <sub>2</sub> из почвы методом газовой хроматографии.	УК-1.4; ПКос-1.1; ПКос-1.2; ПКос-1.3; ПКос-2.3	Устный опрос, контроль выполнения задания в рабочей тетради	2

№ п/п	№ и название раздела, темы	№ и название лекций/лабораторных и практических работ	Формируемые компетенции (индикаторы)	Вид контрольного мероприятия	Количество часов/из них практическая
	Тема 6. Методы определения микробной биомассы в почве.	ЛР№ 4. Регидратационный метод определения микробной биомассы в почве. Изменение биомассы почвенной биоты по профилю почвы.	УК-1.4; ПКос-1.1; ПКос-1.2; ПКос-1.3; ПКос-2.3	Устный опрос, контроль выполнения задания в рабочей тетради	2
	Тема 7. Методы изучения физиологических веществ в почве.	ЛР№ 5. Определение токсинов в почве. Определение фунгистазиса методом агаровых блоков.	УК-1.4; ПКос-1.1; ПКос-1.2; ПКос-1.3; ПКос-2.3	Устный опрос, контроль выполнения задания в рабочей тетради	2
	Тема 8. Методы определения видового и функционального разнообразия почвенного микробного сообщества	Лекция 3. Методы определения видового и функционального разнообразия почвенного микробного сообщества	УК-1.4; ПКос-1.1; ПКос-1.2; ПКос-1.3; ПКос-2.3	Проверка конспекта лекций	2

\*Участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью и направленных на формирование, закрепление, развитие практических навыков и компетенций по профилю образовательной программы.

Таблица 5

### Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины

№ п/п	№ и название раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
<b>Раздел 1. Основные методы обнаружения и изучения микроорганизмов</b>		
1.	Тема 1. Общие требования к организации работ с микроорганизмами. Отбор и подготовка почвенных образцов для микробиологических исследований.	Правила аспетики и антисептики. Дезинфекции и стерилизация. Обеззараживание посуды и материалов после окончания работ. Техника отбора проб. Отбор и подготовка почвенных образцов для микробиологических исследований. УК-1.4; ПКос-1.1; ПКос-1.2; ПКос-1.3; ПКос-2.3
2	Тема 2. Количественный учет	Микроскопы и методы микроскопии. Светопольная микроскопия. Фазово-контрастная микроскопия. Тем-

№ п/п	№ и название раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
	микроорганизмов помощью микроскопии	нольная микроскопия. Люминесцентная микроскопия. Электронная микроскопия (просвечивающая и сканирующая). Красители (флюорохромы) для люминесцентной микроскопии. Способы окрашивания флюорохромами. Метод <i>in situ</i> -гибридизации с рРНК-специфичными флуоресцентными олигонуклеотидными зондами (FISH). УК-1.4; ПКос-1.1; ПКос-1.2; ПКос-1.3; ПКос-2.3
3	Тема 3. Выделение и учет почвенных микроорганизмов на питательных средах.	Накопительные и чистые культуры. Методы культивирования аэробных и анаэробных микроорганизмов. Питательные среды в практике микробиологических исследований. Классификация питательных сред. Приготовление питательных сред. Способы стерилизации питательных сред. Условия и сроки хранения питательных сред. УК-1.4; ПКос-1.1; ПКос-1.2; ПКос-1.3; ПКос-2.3
4	Тема 4. Методы идентификации микроорганизмов.	Идентификация микроорганизмов по биохимическим признакам с использованием коммерческих тест-систем. API- идентификация, Multiskan, MicroTax и др. Методы серологической диагностики. 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. УК-1.4; ПКос-1.1; ПКос-1.2; ПКос-1.3; ПКос-2.3
<b>Раздел 2. Методы исследования биологической активности почв.</b>		
5	Тема 5. Методы определения биологической активности почв газохроматографическими методами.	Методы определения суммарной биохимической активности почвенного микронаселения (интенсивность дыхания, метаболический коэффициент, ферментативная активность и др.). УК-1.4; ПКос-1.1; ПКос-1.2; ПКос-1.3; ПКос-2.3
6	Тема 6. Методы	Биоцидные методы. Метод фумигации и его модифи-



№ п/п	№ и название раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
	определения микробной биомассы в почве.	кации (метод фумигации-экстракции, метод фумигации-инкубации). Методы, основанные на определении дыхательного отклика микробного сообщества почвы. Кинтический метод определения микробной биомассы УК-1.4; ПКос-1.1; ПКос-1.2; ПКос-1.3; ПКос-2.3
7	Тема 7. Методы изучения физиологических веществ в почве.	Методы определения ферментативной активности почвы. Определение активности почвенных ферментов (каталаза, инвертаза, уреазы, фосфатаза). Определение антибиотиков в почве. УК-1.4; ПКос-1.1; ПКос-1.2; ПКос-1.3; ПКос-2.3
8	Тема 8. Методы определения видового и функционального разнообразия почвенного микробного сообщества	Метод инициированного сообщества. Метод мультисубстратного тестирования. Микробиологическая индикация и диагностика типа почвы и почвенного плодородия. УК-1.4; ПКос-1.1; ПКос-1.2; ПКос-1.3; ПКос-2.3

## 5. Образовательные технологии

Таблица 6

### Применение активных и интерактивных образовательных технологий

№ п/п	Тема и форма занятия		Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий
1.	Тема 1. Общие требования к организации работ с микроорганизмами. Отбор и подготовка почвенных образцов для микробиологических исследований.	ПР	индивидуальной образовательной траектории, и сквозные цифровые технологии
2	Тема 2. Количественный учет микроорганизмов помощью микроскопии	ПР	индивидуальной образовательной траектории, и сквозные цифровые технологии
3	Тема 3. Выделение и учет почвенных микроорганизмов на питательных средах.	ПР	индивидуальной образовательной траектории, и сквозные цифровые технологии
4	Тема 4. Методы идентификации микроорганизмов.	ПР	индивидуальной образовательной траектории, и сквозные цифровые технологии
5	Тема 5. Методы определения биологической активности почв газовой-хроматографическими методами.	ЛР	индивидуальной образовательной траектории, и сквозные цифровые технологии
6	Тема 6. Методы определения	ЛР	индивидуальной образовательной

№ п/п	Тема и форма занятия	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий
	микробной биомассы в почве	траектории, и сквозные цифровые технологии
7	Тема 7. Методы изучения физиологических веществ в почве.	индивидуальной образовательной траектории, и сквозные цифровые технологии
8	Тема 8. Методы определения видового и функционального разнообразия почвенного микробного сообщества.	индивидуальной образовательной траектории, и сквозные цифровые технологии

## 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 для подготовки к контрольным мероприятиям (устный опрос)

#### Раздел 1. Основные методы обнаружения и изучения микроорганизмов.

#### Тема 1. Общие требования к организации работ с микроорганизмами. Отбор и подготовка почвенных образцов для микробиологических исследований.

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).
11. В чем заключаются правила аспетики?
12. Что такое антисептика и как ее соблюдать?
13. Что такое дезинфекция? Как часто ее необходимо проводить?

14. Организация и проведение дезинфекционных мероприятий в лаборатории.
15. Какие дезинфицирующие препараты используют для обработки поверхностей в лаборатории?
16. Что такое стерилизация?
17. Какие методы термической стерилизации вы знаете и для чего их используют?
18. Что такое фламбирование и для чего его применяют?
19. Автоклавирование. Принцип метода.
20. Основные режимы автоклавирования, применяемы в лабораторной практике.
21. Какие методы термической стерилизации применяют для стерилизации питательных сред?
22. Какие методы используют для стерилизации стеклянной посуды?
23. Что такое тиндализация?
24. Что такое пастеризация? Почему пастеризацию нельзя отнести к методам стерилизации?
25. Что такое холодная стерилизация? В каких случаях ее необходимо использовать?
26. Как провести стерилизацию фильтрованием? Для чего ее используют?
27. Как подготовить посуду и среды к стерилизации?
28. Как провести контроль стерилизации?
29. Какие индикаторы стерилизации вы знаете?
30. Для чего необходимы журналы контроля стерилизации?
31. Перечислите основные требования техники безопасности при работе в микробиологической лаборатории.
32. Каковы особенности отбора проб для микробиологических исследований?
33. Как хранить и транспортировать образцы для микробиологических исследований?
34. Как соблюдать правила асептики при проведении микробиологического посева?
35. Как правильно производить обеззараживание посуды и материалов после окончания работ.

## **Тема 2. Количественный учет микроорганизмов помощью микроскопии.**

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?
  26. Какие методы применяют для подсчета общего количества бактерий в популяции.
  27. Методы количественного учета микроорганизмов. Определение количества клеток под микроскопом.
  28. Камера Горяева-Тома и ее использование для определения количества клеток в суспензии.
  29. Преимущества и недостатки методов прямого счета.
- Тема 3. Выделение и учет почвенных микроорганизмов на питательных средах.**
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.)?
21. Методы культивирования аэробных микроорганизмов.
22. Методы культивирования анаэробных микроорганизмов.
23. Назовите основные показатели, характеризующие рост популяции бактерий.
24. Влияние температуры и pH на рост и синтез биологически активных веществ в процессе культивирования?
25. При какой температуре необходимо проводить культивирование мезофильных микроорганизмов?
26. При какой температуре необходимо проводить культивирование термофилов?
27. При какой температуре необходимо проводить культивирование психрофильных микроорганизмов?
28. Методы количественного учета микроорганизмов. Определение числа клеток микроорганизмов высевом на питательные среды.
29. В чем суть метода предельных разведений?
30. Недостатки метода количественного учета, основанного на высевах на питательные среды.

#### **Тема 4. Методы идентификации 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

## **Раздел 2. Методы исследования биологической активности почв.**

### **Тема 5. Методы определения биологической активности почв газово-хроматографическими методами.**

1. В чем заключается принцип ацетиленового метода оценки нитрогеназной активности?
2. Опишите основные этапы проведения анализа нитрогеназной активности почвы.
3. Почему интенсивность эмиссии  $\text{CO}_2$  считают наиболее интегральным показателем оценки биологической активности почвы?
4. Как определить способность почвы к денитрификации газовохроматографически?
5. Как определить способность почвы к образованию и поглощению  $\text{N}_2\text{O}$  газовохроматографически?
6. Как определить способность почвы к эмиссии  $\text{CH}_4$  газовохроматографически?
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 состоянии микробного сообщества почвы?

#### **Тема 6. 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 7. Методы изучения физиологических веществ в почве.**

1. Как связана ферментативная активность и плодородие почвы?
2. В чем заключается принцип метода определения активности каталазы?
3. В чем заключается принцип метода определения активности дегидрогеназы?
4. Метод определения суммарной активности амилаз в почве.
5. В чем заключается принцип метода определения активности уреазы?
6. В чем заключается принцип метода определения активности фосфатазы?
7. В чем заключается принцип метода определения антибиотиков в почве?
8. В чем заключается принцип метода определения токсинов в почве?

#### **Тема 8. 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 инициированного 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 флюоресцентной гибридизации *in situ* (FISH).
8. Микробиологическая индикация и диагностика типа почвы и почвенного плодородия.

## **6.2 Перечень вопросов к экзамену по дисциплине Б1.В.05 «Методы оценки биологической активности почв сельскохозяйственных угодий»**

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 амилолитической 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 рНК. Значение метода для систематики прокариот.
46. Молекулярно-биологические методы в почвенной микробиологии. Маркерные гены и их применение.
47. Молекулярно-биологические методы в почвенной микробиологии. Биолуминисцентные маркеры и их применение.
48. Метод флуоресцентной гибридизации *in situ* (FISH).
49. Микробиологическая индикация и диагностика типа почвы и почвенного плодородия.
50. Оборудование микробиологической лаборатории (общелабораторное и специальное).
51. Организация и проведение дезинфекционных мероприятий в лаборатории.
52. Автоклавирование. Принцип метода.
53. Фазово-контрастная микроскопия. Принцип получения изображения, возможности метода.

54. Темнопольная микроскопия. Принцип получения изображения, возможности метода.
55. Люминесцентная микроскопия. Принцип получения изображения, возможности метода.
56. Электронная микроскопия (просвечивающая и сканирующая). Принцип получения изображения, возможности метода.
57. Подготовка препаратов для электронной микроскопии. Перечислите основные этапы пробоподготовки.
58. Окраска капсул (метод Бурри, метод Бурри в модификации Гинса).
59. Окраска по методу Грама. В чем заключается принцип метода?
60. Окраска жгутиков. Метод серебрения жгутиков. Окраска по методу Леффлера в модификации Пешкова.
61. Окраска эндоспор. Метод выявления спор негативным окрашиванием.
62. Окраска включений (гликоген, гранулеза, волютин, липиды, полифосфаты и др.)
63. Определение кислотоустойчивости микроорганизмов по методу Циля-Нильсена.
64. Методы количественного учета микроорганизмов. Определение количества клеток под микроскопом.
65. Камера Горяева-Тома и ее использование для определения количества клеток в суспензии.
66. Методы культивирования аэробных микроорганизмов.
67. Методы культивирования анаэробных микроорганизмов.
68. Влияние температуры и pH на рост и синтез биологически активных веществ в процессе культивирования?
69. Методы количественного учета микроорганизмов. Определение числа клеток микроорганизмов высевам на питательные среды.
70. Негативное влияние на биосферу отдельных некачественных видов органических удобрений (осадки сточных вод, жидкий и полужидкий навоз, навозные стоки, птичий помет, нетрадиционные виды компостов и т.п.) и необходимость постоянного контроля (мониторинга) за их качеством, за содержанием в них токсичных веществ, патогенных микроорганизмов, яиц гельминтов и т.п.
71. Виды подстилочного навоза по степени минерализации, способы его применения и хранения.
72. Учет биологической активности почв (нитрификации, аммонификации, азотфиксации) при комплексном их обследовании для определения доступных (минеральных) форм азота.
73. Определение каталазной активности почв исследуемого участка и оценка по шкале степени обогащения почв
74. Биологическая защита сельскохозяйственных культур в условиях органического земледелия
75. Методы исследования почвенных микромицетов при оценке биологических эффектов загрязнения среды
76. Метод выделения микромицетов из почвенной пыли на стекле
77. Метод выделения почвенных микромицетов на стерневых отрезках

78. Метод определения численности микромицетов в почве посредством высева почвенного мелкозема на агаризованную воду
79. Количественный учет микромицетов, способных разлагать клетчатку (по методу О. И. Пушкинской)
80. Принципы организации биологического мониторинга. Требования к биологическому мониторингу земель, цели и задачи, основные этапы
81. Задачи и приемы биотестирования. Область применения биотестов. Суть методологии биотестирования. Масштабность и точность аналитических тест-систем
82. Биотестирование почвы. Морфологический подход. Физиологический подход. Генетический подход
83. Компьютерные технологии в биологическом мониторинге. Преобразование данных по биотестированию. Информационные ресурсы по биотестированию в сети Интернет
84. Биодиагностика почв по ферментативной активности.
85. Санитарно-биологические методы исследования почвы
86. Роль методов биоиндикации в оценке состояния окружающей среды
87. Характеристика состояния почвы с помощью микроорганизмов
88. Микроскопические почвенные грибы – организмы-биоиндикаторы нефтезагрязненных почв
89. Обследование почв земель сельскохозяйственного назначения на их биологическую активность
90. Оценка состояния почвы городских рекреационных территорий на основании интегрального показателя биологического состояния

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

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

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 вузов / В. Т. Емцев, Е. Н. Мишустин. — 8-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 428 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-06081-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/488886>

2. Ботбаева, Ж. Т. Биология почв : учебное пособие / Ж. Т. Ботбаева. — Астана : КазАТУ, 2017. — 125 с. — ISBN 978 9965-20-641-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/233864>

3. 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>
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. Биологическая активность почв : учебно-методическое пособие / составители А. С. Сыренжапова [и др.]. — Улан-Удэ : Бурятская ГСХА им. В.Р. Филиппова, 2019. — 80 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/226007>
6. Платонов, И. А. Хроматографические методы анализа : учебное пособие / И. А. Платонов, Е. А. Новикова, В. И. Платонов. — Самара : Самарский университет, 2021. — 96 с. — ISBN 978-5-7883-1600-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/257048>

## 7.2 Дополнительная литература

1. Почвоведение : учебное пособие для вузов / Л. П. Степанова, Е. А. Коренькова, Е. И. Степанова, Е. В. Яковлева ; Под редакцией Л. П. Степановой. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 260 с. — ISBN 978-5-8114-9252-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/189410>
2. Якупов, Т. Р. Молекулярная биотехнология : учебник для вузов / Т. Р. Якупов, Т. Х. Фаизов. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 160 с. — ISBN 978-5-8114-8733-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/179623>
3. Фомина, О. В. Культивирование микроорганизмов : учебное пособие / О. В. Фомина, В. В. Лысак. — Минск : БГУ, 2018. — 151 с. — ISBN 978-985-566-536-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/180403>
4. Егорова, О. В. Техническая микроскопия. Практика работы с микроскопами для технических целей / О. В. Егорова. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 524 с. — ISBN 978-5-8114-9771-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/198476>

## 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 Б1.В.05 «Методы оценки биологической активности почв сельскохозяйственных угодий»
3. . М.: Центр оперативной полиграфии РГАУ-МСХА имени К.А.Тимирязева, 2016.

4. СП 1.3.2322-08 Безопасность работы с микроорганизмами 3 - 4 групп патогенности (опасности) и возбудителями паразитарных болезней
5. ФГОС ВО по направлению 35.03.05 Садоводство
6. ОПОП ВО по направлению 35.03.05 Садоводство
7. Учебный план по направлению 35.03.05 Садоводство

#### **8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины Б1.В.05 «Методы оценки биологической активности почв сельскохозяйственных угодий»**

1. Электронно-библиотечная система Лань, <http://e.lanbook.com/> Доступ не ограничен.
2. Электронно-библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ [www.biblio-online.ru](http://www.biblio-online.ru) Доступ не ограничен
3. Электронная библиотека РГБ <https://search.rsl.ru/ru> Доступ не ограничен.
4. Белорусская цифровая библиотека <https://library.by/> Доступ не ограничен.
5. Электронно-библиотечная система РГАУ-МСХА имени К. А. Тимирязева <http://elib.timacad.ru> Доступ не ограничен.

#### **8.1 Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы**

##### **Информационные технологии:**

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

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

##### **Программное обеспечение:**

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

##### **Специализированное программное обеспечение:**

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

##### **Программное обеспечение для лиц с ограниченными возможностями**

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

## Информационно-справочные и поисковые системы

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

### 9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине «Методы оценки биологической активности почв сельскохозяйственных угодий»

Для лекционного курса необходима компьютерная техника с мультимедийным обеспечением.

Для проведения практических занятий по дисциплине Б1.В.05 «Методы оценки биологической активности почв сельскохозяйственных угодий», 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.

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. №

	<p>558457/39, Инв. № 558457/40, Инв. № 558457/41, Инв. № 558457/42, Инв. № 558457/43).</p> <p>3. Термостат биологический ВД 115 2 шт. (Инв. № 558444/4, Инв. № 558444/5).</p> <p>4. Весы технические электронные SPU 401 ОНАУС 1 шт. (Инв. № 35078/3).</p> <p>5. Микробиологический пробоотборник воздуха ПУ 1Б 1 шт. (558453/1).</p> <p>6. Вытяжной шкаф 1 шт. (Инв. № 558626/2).</p> <p>7. Ламинарный бокс ВЛ-22-600 1 шт. (Инв. № 558459/1).</p> <p>8. Шкаф для хранения реактивов 1 шт. (Инв. № 558623/4).</p> <p>9. Стулья 13 шт.</p> <p>10. Столы 15 шт.</p>
Корп. № 9, ауд. 229	<p>1. Микроскоп ЛОМО 10 шт. (Инв. № 553890/5, Инв. № 553890/6, Инв. № 553890/7, Инв. № 553890/8, Инв. № 553890/9, Инв. № 553890/10, Инв. № 553890/11, Инв. № 553890/12, Инв. № 553890/13, Инв. № 553890/14, Инв. № 553890/15).</p> <p>2. Микроскоп «Аквелон» 14 шт. (Инв. № 558457/15, Инв. № 558457/16, Инв. № 558457/17, Инв. № 558457/18, Инв. № 558457/19, Инв. № 558457/20, Инв. № 558457/21, Инв. № 558457/22, Инв. № 558457/23, Инв. № 558457/24, Инв. № 558457/25, Инв. № 558457/26, Инв. № 558457/27, Инв. № 558457/28).</p> <p>3. Термостат биологический ВД 115 3 шт. (Инв. № 558444/1, Инв. № 558444/2, Инв. № 558444/3).</p> <p>4. Весы технические электронные SPU 401 ОНАУС 1 шт. (Инв. № 35078/2).</p> <p>5. Микробиологический пробоотборник воздуха ПУ 1Б 1 шт. (Инв. № 558453/2).</p> <p>6. Инфракрасная горелка Bacteria safe 1 шт. (Инв. № 558456).</p> <p>7. Прибор вакуумного фильтрования для анализа воды (вакуумная станция) ПВФ 35/3Б 1 шт. (Инв. № 558454).</p> <p>8. Ламинарный бокс ВЛ-22-1200 1 шт. (Инв. № 558451/2).</p> <p>9. Шкаф для хранения реактивов 1 шт. (Инв. № 558623/2-3).</p> <p>10. Стулья 13 шт.</p>



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

### 9.1 Музейные штаммы микроорганизмов

- |                                   |                                      |
|-----------------------------------|--------------------------------------|
| 1. <i>Micrococcus agilis</i>      | 2. <i>Proteus spp.</i>               |
| 3. <i>Bacillus subtilis</i> .     | 4. <i>Aspergillus fumigatus</i> .    |
| 5. <i>Candida albicans</i> .      | 6. <i>Bacillus mycoides</i>          |
| 7. <i>Candida krusii</i>          | 8. <i>Pseudomonas aeruginosa</i> .   |
| 9. <i>Leptothrix ochracea</i>     | 10. <i>Erwinia herbicola</i>         |
| 11. <i>Streptococcus spp.</i>     | 12. <i>Escherichia coli 3254</i>     |
| 13. <i>Exphiala nigra</i> .       | 14. <i>Escherichia coli M-17</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. <i>Schizosaccharomyces pombe</i> |
| 25. <i>Rhizopus stolonifer</i>    | 26. <i>Clostridium butyricum</i>     |

### 10. Методические рекомендации студентам по освоению дисциплины

Необходимо регулярно посещать лекционные занятия, внимательно слушать лектора, обязательно записывать основные положения, так как лекций не много, материал дается в сжатой форме, но на лекциях всегда приводятся самые современные данные по изучаемой дисциплине, которых может не быть в учебниках.

Изучение дисциплины «Биоорганические агрохимические средства и регуляторы роста» имеет ряд особенностей, связанных прежде всего с тем, что в данной дисциплине анализируют санитарно-показательные микроорганизмы, которые являются условными патогенами. При работе с такими микроорганизмами требуется повышенное внимание и осторожность. Лабораторные работы проводятся в специально оборудованных для работы с микроорганизмами учебных лабораториях. Студент должен посещать занятия в белом халате, знать технику безопасности и правила работы в микробиологической лаборатории. Каждый студент должен иметь свое рабочее место, оснащенное микроскопом и необходимым оборудованием для приготовления препаратов. Рабочее место студент должен содержать в чистоте и порядке. Работа в микробиологической лаборатории требует особого внимания и аккуратности. Учащийся самостоятельно выполняет лабораторную работу, полученные результаты заносит в рабочую тетрадь и за 10 мин. до окончания занятия защищает работу у преподавателя.

Самостоятельная работа студента, направленная на углубление и закрепление знаний студента, должна заключаться в подготовке к каждому занятию путем изучения соответствующих разделов учебников и практикума, необходимо также запоминать латинские названия микроорганизмов.

Самостоятельная работа студентов предполагает пользование учебно-

методическими материалами, рекомендованными как список основной, дополнительной литературы и электронных ресурсов

### **10.1. Виды и формы отработки пропущенных занятий**

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

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

Преподаватель называет студенту даты пропущенных занятий и количество пропущенных учебных часов. На отработку занятия студент должен явиться согласно расписанию приема отработок (консультаций) преподавателя, которое имеется на кафедре. При себе студент должен иметь: выданное ему задание и рабочую тетрадь. Отработка студентом пропущенных лекций проводится в следующих формах: самостоятельное написание студентом краткого реферата по теме пропущенной лекции с последующим собеседованием с преподавателем; самостоятельное написание студентом конспекта лекции с последующим собеседованием с преподавателем. Форма отработки студентом пропущенной лекции выбирается преподавателем. Как правило, отработка пропущенной лекции должна быть осуществлена до контрольной работы или коллоквиума по соответствующему разделу учебной программы. Отработка студентом пропущенного семинарского занятия проводится в следующих формах: написание реферата по теме семинара с последующим собеседованием с преподавателем (тема реферата обозначается преподавателем); самостоятельная работа студента над вопросами семинара, с кратким их конспектированием или схематизацией с последующим собеседованием с преподавателем. Форма отработки студентом пропущенного семинарского занятия выбирается преподавателем. Если пропущено практическое занятие, то: студент приходит на практическое занятие по пропущенной теме в специально выделенное для этого время; он самостоятельно выполняет практическую работу, решает ситуационные задачи, оформляет рабочую тетрадь и отвечает на вопросы преподавателя. Пропущенные практические занятия должны отрабатываться своевременно. Преподаватель, согласно графику приема отработок, принимает отработку пропущенного занятия у студента, делает соответствующую отметку. Отработка засчитывается, если студент демонстрирует зачетный уровень теоретической осведомленности по пропущенному материалу. Студенту, получившему незачетную оценку отработка не засчитывается. Зачетный уровень теоретической осведомленности заключается в том, что студент свободно оперирует терминологией, которая рассматривалась на занятии, которое подлежит отработке, отвечает развернуто на вопросы, подкрепляя материал примерами. Студенту, имеющему право на свободное посещение занятий, выдается график индивидуальной работы.

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

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

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

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

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

В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производится 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 2024 г.



д.б.н., доцент А. В. Козлов  
«29» мая 2024 г.



## РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу дисциплины Б1.В.05 «Методы оценки биологической активности почв сельскохозяйственных угодий»

ОПОП ВО по направлению 35.04.03 Агрохимия и агропочвоведение направленности «Агрохимсервис и оценка качества сельскохозяйственной продукции»

Мосиной Людмилой Владимировной, профессором кафедры экологии ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева, доктором биологических наук (далее по тексту рецензент), проведена рецензия рабочей программы дисциплины «Методы оценки биологической активности почв сельскохозяйственных угодий» ОПОП ВО по направлению 35.04.03 «Агрохимия и агропочвоведение», направленности «Агрохимсервис и оценка качества сельскохозяйственной продукции» (магистратура), разработанной в ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», на кафедре микробиологии и иммунологии (разработчик Снегирев Д.В. старший преподаватель кафедры микробиологии и иммунологии, Козлов А.В. д.б.н доцент заведующий кафедрой микробиологии и иммунологии).

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

1. Предъявленная рабочая программа дисциплины «Методы оценки биологической активности почв сельскохозяйственных угодий» (далее по тексту Программа) соответствует требованиям ФГОС по направлению 35.04.03 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 части, формируемой участниками образовательных отношений – Б1.В.05.
4. Представленные в Программе цели дисциплины соответствуют требованиям ФГОС направления 35.04.03 Агрохимия и агропочвоведение. В соответствии с Программой за дисциплиной «Методы оценки биологической активности почв сельскохозяйственных угодий» закреплены 1 универсальная и 4 профессиональных компетенции. Дисциплина «Методы оценки биологической активности почв сельскохозяйственных угодий» 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 «Методы оценки биологической активности почв сельскохозяйственных угодий» составляет 2 зачётных единицы (72 часа).
7. Информация о взаимосвязи изучаемых дисциплин и вопросам исключения дублирования в содержании дисциплин соответствует действительности. Дисциплина «Методы оценки биологической активности почв сельскохозяйственных угодий» взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 35.04.03 Агрохимия и агропочвоведение, и

возможность дублирования в содержании отсутствует. 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 магистра 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 оценки биологической активности почв сельскохозяйственных угодий» 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 35.04.03 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 3 семестре, что соответствует статусу дисциплины, как дисциплины вариативной части учебного цикла – Б1.В.05 ФГОС направления 35.04.03 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 – 6 источников, дополнительной литературой – 4 наименования, и соответствует требованиям ФГОС направления 35.04.03 Агрохимия и агропочвоведение.

15. Материально-техническое обеспечение дисциплины соответствует специфике дисциплины «Методы оценки биологической активности почв сельскохозяйственных угодий» 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 представление о специфике обучения по дисциплине «Методы оценки биологической активности почв сельскохозяйственных угодий».

### **ОБЩИЕ ВЫВОДЫ**

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы «Методы оценки биологической активности почв сельскохозяйственных угодий» ОПОП ВО по направлению 35.04.03 Агрохимия и агропочвоведение, направленности «Агрохимсервис и оценка качества сельскохозяйственной продукции» (квалификация (спе-



пень) выпускника – магистр), разработанная ст. преп. кафедры микробиологии и иммунологии, Снегиревым Д.В, и Козловым А.В. д.б.н доцентом, заведующим кафедрой микробиологии и иммунологии соответствует требованиям ФГОС ВО, современным требованиям экономики, рынка труда и позволит при её реализации успешно обеспечить формирование заявленных компетенций.

Рецензент: Мосина Людмила Владимировна д.б.н., профессор кафедры экологии Российского государственного аграрного университета — МСХА им. К. А. Тимирязева (РГАУ–МСХА им К. А. Тимирязева «09» июня 2024 г.

