

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Шитикова Александра Васильевна
Должность: И.о. директора института агробиотехнологии
Дата подписания: 10.11.2023 14:50:27
Уникальный идентификатор ключа:
fcd01ecb1fd76896c51f245ad12c5f716ce638

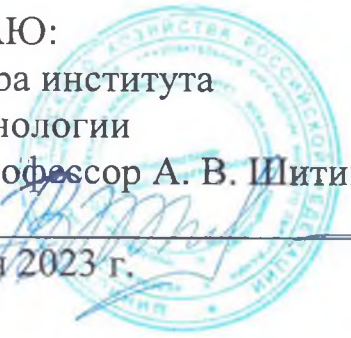


МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
**«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ –
МСХА имени К.А. ТИМИРЯЗЕВА»**
(ФГБОУ ВО РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева)

Институт Агробиотехнологии

Кафедра микробиологии и иммунологии

УТВЕРЖДАЮ:
И.о. директора института
Агробиотехнологии
д. с.-х. н., профессор А. В. Шитикова



«22» июня 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.В.ДВ.01.02 Методы обнаружения, идентификации микроорганизмов и
оценки их активности
для подготовки магистров

ФГОС ВО

Направление: 35.04.03 Агрохимия и агропочвоведение

Направленность: Химико-токсикологический анализ объектов агросферы

Курс 2

Семестр 3

Форма обучения очная

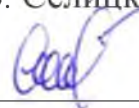
Год начала подготовки 2023

Разработчики

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



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



Рецензент

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



Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ОПОП ВО по направлению подготовки 35.04.03 Агрохимия и агропочвоведение и учебного от 12 мая 2023 г., протокол №7

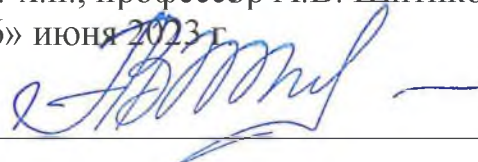
Программа обсуждена на заседании кафедры микробиологии и иммунологии, протокол № 7 от «16» июня 2023 г.

Заведующий кафедрой
Микробиологии и иммунологии

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

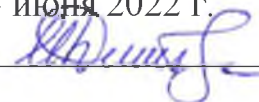
Председатель учебно-методической комиссии
института Агробиотехнологии

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



Заведующий выпускающей кафедрой
химии

д.с.-х.н. доцент И.И. Дмитриевская
«23» июня 2022 г.



И.о зав.отделом комплектования ЦНБ

Ефимова Е.В.
«20» июня 2023 г.



Содержание

1 ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	6
2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ	6
3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.....	7
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	7
4.1 РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЁМКОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ РАБОТ ПО СЕМЕСТРАМ	7
4.3 СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ И КОНТРОЛЬНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ	14
4.4 Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины	16
5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ	17
6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	19
6.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности	19
6.2 Перечень вопросов к зачету по дисциплине	27
6.3 ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ	29
6.3.1 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ	29
7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	30
7.1 Основная литература.....	30
7.2 Дополнительная литература	31
7.3 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям	31
8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ «МЕТОДЫ ОБНАРУЖЕНИЯ, ИДЕНТИФИКАЦИИ МИКРООРГАНИЗМОВ И ОЦЕНКИ ИХ АКТИВНОСТИ».....	31
8.1 Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы.....	31
9. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ «МЕТОДЫ ОБНАРУЖЕНИЯ, ИДЕНТИФИКАЦИИ МИКРООРГАНИЗМОВ И ОЦЕНКИ ИХ АКТИВНОСТИ».....	32
9.1 Музейные штаммы микроорганизмов	35
10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ СТУДЕНТАМ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ.....	35
10.1. Виды и формы отработки пропущенных занятий	35
11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....	35
12 ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ	36

Аннотация рабочей программы дисциплины

Б1.В.ДВ.01.02 Методы обнаружения, идентификации микроорганизмов и оценки их активности для подготовки магистров по направлению 35.04.03 Агрохимия и агропочвоведение, Направленность: Химико-токсикологический анализ объектов агросферы

Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины Б1.В.ДВ.01.02 «Методы обнаружения, идентификации микроорганизмов и оценки их активности» является формирование у студентов профессиональных и универсальных компетенций (индикаторы) УК-4.2; ПКос-1.5; ПКос-2.1, обеспечивающих выстраивание теоретических основ и практических умений обнаружения, идентификации микроорганизмов и оценки их активности: формирование у студентов общих представлений 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; подготовка студентов к применению полученных знаний для решения профессиональных задач прикладного характера и исследовательского характера, а также, приобретение умений и навыков использования полученных знаний для решения практических задач сельского хозяйства, агрохимии, агропочвоведения, микробиологии, в соответствии с формулируемыми компетенциями с применением современных информационно-коммуникационных технологий для решения научных, учебных, практических, методических, информационно-поисковых задач в области химико-токсикологического анализа объектов агросферы и реализации собственных знаний в инновационных сферах естественных наук

Место дисциплины в учебном плане: Дисциплина «Методы обнаружения, идентификации микроорганизмов и оценки их активности» включена в вариативную часть перечня дисциплин по выбору. Реализация в дисциплине «Методы обнаружения, идентификации микроорганизмов и оценки их активности» требований ФГОС ВО и учебного плана по направлению 35.04.03 Агрохимия и агропочвоведение, направленность – Химико-токсикологический анализ объектов агросферы

Требования к результатам освоения дисциплины: в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: (индикаторы) УК-4.2; ПКос-1.5; ПКос-2.1

Краткое содержание дисциплины:

Объем дисциплины Б1.В.ДВ.01.02 «Методы обнаружения, идентификации микроорганизмов и оценки их активности» составляет 3 зачетных единицы,

всего 108 часов, из которых 30,25 составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (6 часов занятия лекционного типа, 24 часа практические работы, из которых 4 часа практическая подготовка), 77,75 часов составляет самостоятельная работа обучающегося (в т.ч. включая 9 часов подготовки к зачету). Дисциплина Б1.В.ДВ.01.02 «Методы обнаружения, идентификации микроорганизмов и оценки их активности» читается студентам 2-го курса магистратуры 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. Тема 2. Подготовка микробиологической лаборатории к работе и правила работы. Раздел 2. Основные методы обнаружения, идентификации микроорганизмов и оценки их активности. Тема 3. Изучение морфологии и цитологии микроорганизмов. Тема 4. Культивирование и рост микроорганизмов. Тема 5. Техника посева и методы выделения чистых культур микроорганизмов. Тема 6. Методы идентификации микроорганизмов. Тема 7. Методы определения активности микроорганизмов почвы).

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

Промежуточный контроль: проводится в форме зачета

1 Цели освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины Б1.В.ДВ.01.02 «Методы обнаружения, идентификации микроорганизмов и оценки их активности» является формирование у студентов профессиональных и универсальных компетенций (индикторы) УК-4.2; ПКос-1.5; ПКос-2.1, обеспечивающих выстраивание теоретических основ и практических умений обнаружения, идентификации микроорганизмов и оценки их активности: формирование у студентов общих представлений 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; подготовка студентов к применению полученных знаний для решения профессиональных задач прикладного характера и исследовательского характера, а также, приобретение умений и навыков использования полученных знаний для решения практических задач сельского хозяйства, агрохимии, агропочвоведения, микробиологии, в соответствии с формулируемыми компетенциями с применением современных информационно-коммуникационных технологий для решения научных, учебных, практических, методических, информационно-поисковых задач в области химико-токсикологического анализа объектов агро сферы и реализации собственных знаний в инновационных сферах естественных наук

2 Место дисциплины в учебном процессе

Дисциплина «Методы обнаружения, идентификации микроорганизмов и оценки их активности» включена в вариативную часть перечня дисциплин по выбору. Реализация в дисциплине «Методы обнаружения, идентификации микроорганизмов и оценки их активности» требований ФГОС ВО и учебного плана по направлению 35.04.03 Агрохимия и агропочвоведение, направленность – Химико-токсикологический анализ объектов агро сферы

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина Б1.В.ДВ.01.02 «Методы обнаружения, идентификации микроорганизмов и оценки их активности» являются: «Методы контроля состава продукции растениеводства и продуктов питания при хранении и переработке», «Токсикологический контроль качества продукции растениеводства», «Современные методы анализа данных в почвоведении, агрохимии и экологии»

Особенностью дисциплины является то, что в учебном курсе помимо лекций предусмотрены практические занятия, которые позволяют на конкретных примерах продемонстрировать студентам значимость интеграции биологических дисциплин, эффективность и перспективность данного подхода. В ходе изучения дисциплины «Методы обнаружения, идентификации микроорганизмов и оценки их активности» студентам постоянно приходится возвращаться к пройденному ранее материалу. Накопленные студентами знания рассматрива-

ются под новым углом зрения, что позволяет, с одной стороны, закреплять пройденное, а с другой – способствует формированию научного творчества, так как свидетельствует о том, что в науке нет неизменных догм и застывших форм. Почти все занятия проводятся в интерактивной форме (работа в малых группах, групповое обсуждение).

Рабочая программа дисциплины «Методы обнаружения, идентификации микроорганизмов и оценки их активности» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

Текущая аттестация студентов – оценка знаний и умений проводится постоянно на практических занятиях с помощью устных опросов, тестовых заданий, оценки самостоятельной работы студентов и сроков сдачи выполненных работ, а также на контрольной неделе.

Аттестация студентов проводится в форме зачета по дисциплине.

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

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

4. Структура и содержание дисциплины

4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

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

Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоёмкость	
	час. /всего*	в т.ч. по семестру
		№3
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	108	108
Контактная работа	30,25	30,25
Аудиторная работа:	30,25	30,25
<i>лекции (Л)</i>	6	6
<i>практические занятия (ПЗ)</i>	24/4	24/4
<i>контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>	0,25	0,25
Самостоятельная работа (СРС)	77,75	77,75

Вид учебной работы	Трудоёмкость	
	час. /всего*	в т.ч. по семестру
		№3
<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>	68,75	68,75
<i>Подготовка к зачету</i>	9	9
Вид контроля:	зачет	

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

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-4	Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	УК-4.2 Представляет результаты академической и профессиональной деятельности на различных научных мероприятиях, включая международные	Русский язык, профессиональную терминологию, иностранный(-е) язык(-и), методы поиска информации; стили и средства делового общения	Выбирать тот или иной коммуникативно приемлемый стиль делового общения, а также вербальные и невербальные средства, искать необходимую информацию в процессе решения стандартных коммуникативных задач	Русским языком для грамотного представления материала, профессиональной терминологией, приемами ораторского мастерства; информационно - коммуникационными технологиями для поиска необходимой информации; компьютерной и мультимедийной техникой для оформления презентаций
2.	ПКос-1	Способен составлять и реализовывать научно-исследовательскую работу в области агрохимии и агропочвоведения	ПКос -1.5 Готовит заключения, отчеты о целесообразности применения новых технологий или анализа качества объектов агроферы, экологической оценки проектов землепользования	основные методические подходы к изучению микроорганизмов в почве, растениях и продукции растениеводства	ставить задачи исследования, выбирать методы экспериментальной работы, интерпретировать и представлять результаты	навыком систематизированной работы с научной литературой, сбора и подготовки научных материалов, описывать результаты и формулировать выводы;
3	ПКос-2	Способен проводить оценку агротехно-	ПКос-2.1 Организует опыты в рамках	особенности устройства и оснащения современной	определять состав микроорганизмов в	методами работы с лабораторным обо-

		<p>логий с использованием традиционных и современных физико-химических методов анализа объектов агросферы</p>	<p>испытаний новых агротехнологий и осуществляет контроль химических, биохимических и микробиологических показателей качества объектов агросферы</p>	<p>микробиологической лаборатории, методы исследования микроорганизмов, методы их культивирования, идентификации, оценки метаболической активности</p>	<p>почве, растениях и продукции растениеводства и оценивать активность протекания и направленность микробиологических процессов в агросфере</p>	<p>рудованием и микроскопом с соблюдением правил безопасной работы в микробиологической лаборатории; методами культивирования, идентификации и оценки метаболической активности микроорганизмов</p>
--	--	---	--	--	---	---

Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Тематический план учебной дисциплины

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнёно)	час. /всего *	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа СР
		Л	ПЗ	ПКР	
Раздел 1. Общие требования к организации работ с микроорганизмами.					
Тема 1. Оснащение микробиологических лабораторий.	11,75	1	2		8,75
Тема 2. Подготовка микробиологической лаборатории к работе и правила работы.	11	1	2		8
Раздел 2. Основные методы обнаружения, идентификации микроорганизмов и оценки их активности					
Тема 3. Изучение морфологии и цитологии микроорганизмов.	15,4	1	4		10,4
Тема 4. Культивирование и рост микроорганизмов.	17,4/2	1	6/2		10,4
Тема 5. Техника посева и методы выделения чистых культур микроорганизмов. Хранение культур микроорганизмов.	13,4/2	1	2/2		10,4
Тема 6. Методы идентификации микроорганизмов.	15,4	1	4		10,4
Тема 7. Методы определения активности микроорганизмов почвы.	14,4		4		10,4
<i>Подготовка к зачету (контроль)</i>	9				9
<i>Контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>	0,25			0,25	
Всего за 3 семестр	108	6	24	0,25	77,75
Итого по дисциплине	108	6	24	0,25	77,65

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

Раздел 1. Общие требования к организации работ с микроорганизмами.

Тема 1. Оснащение микробиологических лабораторий.

Классификация микроорганизмов по группам опасности. Общие требования к помещениям. Требования к внутренней среде лаборатории. Оснащение микробиологических лабораторий. Лабораторная мебель для микробиологических лабораторий. Оборудование микробиологической лаборатории (общелабораторное и специальное).

Тема 2. Подготовка микробиологической лаборатории к работе и правила работы. Аккредитация микробиологических лабораторий. Дезинфекции и стерилизация. Организация и проведение дезинфекционных мероприятий в лаборатории. Методы стерилизации. Контроль 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, идентификации микроорганизмов и оценки их активности.

Тема 3. Изучение морфологии и цитологии микроорганизмов. Микроскопы и методы микроскопии. Световая 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. Культивирование и рост микроорганизмов. Накопительные и чистые культуры. Методы культивирования аэробных и анаэробных микроорганизмов. Основные показатели, характеризующие рост популяции. Закономерности роста чистых культур при периодическом выращивании. Рост микроорганизмов при непрерывном культивировании.

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. Импедансный метод в микробиологии.

Тема 5. Техника посева и методы выделения чистых культур микроорганизмов. Хранение культур микроорганизмов.

Особенности посева на плотные и жидкие питательные среды. Методы выделения чистых культур. Особенности выделения и культивирования анаэробов. Хранение культур микроорганизмов. Методы изучения культуральных свойств бактерий. Методы определения численности микроорганизмов: метод предельных разведений, метод секторных посевов, использование стандарта мутности для количественной оценки бактериальных взвесей, метод прямого счета.

Тема 6. 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 16S рРНК и ДНК-ДНК гибридизации.

Тема 7. Методы определения активности микроорганизмов почвы.

Методы исследования биологической активности почв. Методы определения биомассы почвенных микроорганизмов. Методы определения суммарной биохимической активности почвенного микробного сообщества (АТФ, ДНК, интенсивность дыхания, метаболический коэффициент, ферментативная активность и др.). Метод иницированного сообщества. Метод мультисубстратного тестирования. Молекулярно-биологические методы в почвенной микробиологии. Микробиологическая индикация и диагностика типа почвы и почвенного плодородия.

4.3 Содержание практических занятий и контрольных мероприятий

Таблица 4

№ п/п	№ темы	№ и название лекций, практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
Раздел 1. Общие требования к организации работ с микроорганизмами.					
1.	Тема 1. Оснащение микробиологических лабораторий.	Лекция 1. Оснащение микробиологических лабораторий.	УК-4.2; ПКос-1.5; ПКос-2.1	Проверка конспекта лекции	1
		ПЗ№1. Общая характеристика микроорганизмов. Особенности работы с микроорганизмами.	УК-4.2; ПКос-1.5; ПКос-2.1	Контроль выполнения задания в рабочей тетради	2
	Тема 2. Подготовка микробиологической лаборатории к работе и правила работы.	Лекция 2. Подготовка микробиологической лаборатории к работе и правила работы.	УК-4.2; ПКос-1.5; ПКос-2.1	Проверка конспекта лекции	1
		ПЗ №2. Оснащение микробиологических лабораторий.	УК-4.2; ПКос-1.5; ПКос-2.1	Контроль выполнения задания в рабочей тетради	1
		Рубежный коллоквиум по разделу 1.	УК-4.2; ПКос-1.5; ПКос-2.1	Устный опрос	1
Раздел 2. Основные методы обнаружения, идентификации микроорганизмов и оценки их активности					
2	Тема 3. Изучение морфологии и цитологии микроорганизмов	Лекция 3. Изучение морфологии и цитологии микроорганизмов	УК-4.2; ПКос-1.5; ПКос-2.1	Проверка конспекта лекций	1
		ПЗ№3 Изучение микроорганизмов с помощью световой микроскопии.	УК-4.2; ПКос-1.5; ПКос-2.1	Контроль выполнения задания в рабочей тетради	2

№ п/п	№ темы	№ и название лекций, практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
		ПЗ №4. Люминесцентная микроскопия.	УК-4.2; ПКос-1.5; ПКос-2.1	Контроль выполнения задания в рабочей тетради	2
2	Тема4. Культивирование и рост микроорганизмов	Лекция 4. Культивирование и рост микроорганизмов	УК-4.2; ПКос-1.5; ПКос-2.1	Проверка конспекта лекций	1
		ПЗ№5 Культивирование и рост микроорганизмов.	УК-4.2; ПКос-1.5; ПКос-2.1	Контроль выполнения задания в рабочей тетради	2/2
		ПЗ№ 6. Импедансный метод в микробиологии.	УК-4.2; ПКос-1.5; ПКос-2.1	Контроль выполнения задания в рабочей тетради	2
		ПЗ№7 Методы определения численности микроорганизмов	УК-4.2; ПКос-1.5; ПКос-2.1	Контроль выполнения задания в рабочей тетради	2
	Тема 5. Техника посева и методы выделения чистых культур микроорганизмов. Хранение культур микроорганизмов	Лекция 5. Техника посева и методы выделения чистых культур микроорганизмов. Хранение культур микроорганизмов	УК-4.2; ПКос-1.5; ПКос-2.1	Проверка конспекта лекций	1
		ПЗ№8 Определение численности микроорганизмов методом предельных разведений	УК-4.2; ПКос-1.5; ПКос-2.1	Контроль выполнения задания в рабочей тетради	2/2
	Тема 6 Методы идентификации	Лекция 6. Методы идентификации микроорганизмов	УК-4.2; ПКос-1.5; ПКос-2.1	Проверка конспекта лекций	1

№ п/п	№ темы	№ и название лекций, практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
	микроорганизмов.	ПЗ№9. Биохимические и физиологические тесты.	УК-4.2; ПКос-1.5; ПКос-2.1	Контроль выполнения задания в рабочей тетради	2
		ПЗ№10. Молекулярно-биологические методы идентификации микроорганизмов.	УК-4.2; ПКос-1.5; ПКос-2.1	Контроль выполнения задания в рабочей тетради	2
	Тема 7. Методы определения активности микроорганизмов почвы	ПЗ№ 11. Метод определения суммарной биохимической активности почвенной микробиоты по интенсивности дыхания	УК-4.2; ПКос-1.5; ПКос-2.1	Контроль выполнения задания в рабочей тетради	2
ПЗ№12 Рубежный коллоквиум по разделу 2.		УК-4.2; ПКос-1.5; ПКос-2.1	Устный опрос	2	

4.4 Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины

Таблица 5

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения	Формируемые компетенции
1	Тема 1. Оснащение микробиологических лабораторий.	Проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий	УК-4.2; ПКос-1.5; ПКос-2.1
2	Тема 2. Подготовка микробиологической лаборатории к работе и правила работы.	Проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий	УК-4.2; ПКос-1.5; ПКос-2.1
3	Тема 3. Изучение морфологии и цитологии микроорганизмов.	Проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных посо-	УК-4.2; ПКос-1.5; ПКос-2.1

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения	Формируемые компетенции
		бий	
4	Тема 4. Культивирование и рост микроорганизмов.	Проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий	УК-4.2; ПКос-1.5; ПКос-2.1
5	Тема 5. Техника посева и методы выделения чистых культур микроорганизмов. Хранение культур микроорганизмов.	Проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий	УК-4.2; ПКос-1.5; ПКос-2.1
6	Тема 6. Методы идентификации микроорганизмов.	Проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий	УК-4.2; ПКос-1.5; ПКос-2.1
7	Тема 7. Методы определения активности микроорганизмов почвы.	Проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий	УК-4.2; ПКос-1.5; ПКос-2.1

5. Образовательные технологии

Таблица 6

Применение активных и интерактивных образовательных технологий

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.

№ п/п	Тема и форма занятия	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий
1	Тема 1. Оснащение микробиологических лабораторий.	Л Лекция-визуализация с элементами проблемной лекции в

№ п/п	Тема и форма занятия	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий
		ауд. с мультимедиа проектором
		ПР 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
		ПР Занятие, посвященное освоению конкретных умений и навыков по предложенному алгоритму.
		СР Изучение материала по теме лекции, подготовка к тестированию.
2	Тема 3. Изучение морфологии и цитологии микроорганизмов.	Л Лекция-визуализация с элементами проблемной лекции в ауд. с мультимедиа проектором
		ПР Занятие, посвященное освоению конкретных умений и навыков по предложенному алгоритму.
		СР Изучение материала по теме лекции, подготовка к тестированию.
4	Тема 4. Культивирование и рост микроорганизмов.	Л Лекция-визуализация с элементами проблемной лекции в ауд. с мультимедиа проектором
		ПР Занятие, посвященное освоению конкретных умений и навыков по предложенному алгоритму.
		СР Изучение материала по теме лекции, подготовка к тестированию.
5	Тема 5. Техника посева и методы выделения чистых культур микроорганизмов. Хранение культур микроорганизмов.	Л Лекция-визуализация с элементами проблемной лекции в ауд. с мультимедиа проектором
		ПР Занятие, посвященное освоению конкретных умений и навыков по предложенному алгоритму.
		СР Изучение материала по теме лекции, подготовка к тестированию.
6	Тема 6. Методы идентификации микроорганизмов.	Л Лекция-визуализация с элементами проблемной лекции в ауд. с мультимедиа проектором
		ПР Занятие, посвященное освоению

№ п/п	Тема и форма занятия	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	
			конкретных умений и навыков по предложенному алгоритму.
		СР	Изучение материала по теме лекции, подготовка к тестированию.
7	Тема 7. Методы определения активности микроорганизмов почвы	Л	Лекция-визуализация с элементами проблемной лекции в ауд. с мультимедиа проектором
		ПР	Занятие, посвященное освоению конкретных умений и навыков по предложенному алгоритму.
		СР	Изучение материала по теме лекции, подготовка к тестированию.

6. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины

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

Вопросы к устным опросам по темам

Раздел 1. Общие требования к организации работ с микроорганизмами.

Тема 1. Оснащение микробиологических лабораторий.

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 сего 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 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, идентификации микроорганизмов и оценки их активности.

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. Культивирование и рост микроорганизмов.

1. Методы культивирования аэробных микроорганизмов.
2. Методы культивирования анаэробных микроорганизмов.
3. Назовите основные показатели, характеризующие рост популяции бактерий.
4. Опишите закономерности роста чистых культур при периодическом выращивании в суспензионной культуре.
5. Дайте характеристику отдельных этапов роста культуры при периодическом культивировании.
6. Охарактеризуйте рост микроорганизмов при непрерывном культивировании.
7. За счет чего при непрерывном культивировании культура может находиться постоянно в стадии логарифмического роста?
8. Непрерывное культивирование. Хемостат.
9. Непрерывное культивирование. Принцип работы ауксостата.
10. Влияние температуры и рН на рост и синтез биологически активных веществ в процессе культивирования?
11. При какой температуре необходимо проводить культивирование мезофильных микроорганизмов?
12. При какой температуре необходимо проводить культивирование термофилов?
13. При какой температуре необходимо проводить культивирование психрофильных микроорганизмов?

Тема 5. Техника посева и методы выделения чистых культур микроорганизмов. Хранение 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. Особенности посева на плотные и жидкие питательные среды.
9. Как производить посев на поверхность питательной среды, чтобы по лучить отдельные колонии?
10. В чем сущность метода разведений?
11. Что такое чистая культура?
12. Методы выделения чистых культур.
13. Как можно осуществить проверку чистоты культуры?
14. Что такое накопительная культура?
15. Как получить накопительную культуру?
16. Какие факторы необходимо учитывать для получения накопительных культур определенных групп бактерий (например, аммонифицирующих, азотфиксирующих, целлюлолитиков и т.д.)?
17. Хранение микроорганизмов. Периодические пересевы на питательные среды. Допустимые сроки периодических пересевов.
18. Хранение микроорганизмов в лиофилизированном состоянии. Преимущества и недостатки.
19. Хранение микроорганизмов при низких температурах. Допустимые сроки хранения.
20. Методы количественного учета микроорганизмов. Определение количества клеток под микроскопом.
21. Камера Горяева-Тома и ее использование для определения количества клеток в суспензии.
22. Преимущества и недостатки методов прямого счета.
23. Методы количественного учета микроорганизмов. Определение числа клеток микроорганизмов высевом на питательные среды.
24. В чем суть метода предельных разведений?
25. Недостатки метода количественного учета, основанного на высевах на питательные среды.
26. Что такое стандарт мутности и как его использовать?
27. В чем принцип нефелометрического метода определения численности микроорганизмов в суспензии?
28. На чем основан импедансный метод?
29. Тема -6. Методы идентификации микроорганизмов.
30. С какой целью проводят идентификацию микроорганизмов?
31. Какой минимальный объем данных необходимо представлять при описании новых штаммов?
32. Какие культуральные и морфологические особенности прокариот учитывают при описании новых штаммов?
33. Какие биохимические и физиологические тесты учитывают при описании новых штаммов?

34. Что подразумевают под культуральными свойствами?
35. Какие культуральные признаки учитывают при описании микроорганизма?
36. Колонии какой формы могут образовывать бактерии на плотных питательных средах?
37. Какой может быть профиль колонии бактерий?
38. Какой бывает край колонии?
39. Как определить структуру колонии?
40. Как определить консистенцию колонии?
41. На какие особенности роста бактерий в жидких питательных средах обращают внимание при описании?
42. Какие физиолого-биохимические свойства учитывают при описании бактерий?
43. Как оценить способность микроорганизмов использовать различные соединения углерода?
44. Как оценить способность бактерий образовывать аммиак?
45. Какие тесты и индикаторы используют для определения способности продуцировать сероводород?
46. Как оценить способность бактерий к денитрификации?
47. Как выявить способность бактерий к фиксации молекулярного азота?
48. Как по характеру роста при посеве уколом оценить отношение бактерий к молекулярному кислороду?
49. Как оценить амилалитическую активность?
50. С помощью каких тестов можно выявить активность внеклеточных протеаз бактерий?
51. Определение антибиотической активности микроорганизмов (
52. В чем суть оксидазного теста?
53. Как оценить каталазную активность микроорганизмов?
54. Как оценить сахаролитическую активность? Что такое «пестрый ряд»?,
55. В чем суть реакции Фогес-Проскауэра?
56. Какова техника проведения теста на образование индола, нитратредуктазного теста?
57. Как определить подвижность бактерий?
58. Как выявить способность бактерий к спорообразованию?
59. В чем суть идентификации микроорганизмов по биохимическим признакам с использованием тест-системы Multiskan?
60. В чем суть API- идентификации?
61. Серологические методы диагностики. Реакция агглютинации, ее модификации. Методы постановки.

62. Серологические методы диагностики. Реакция преципитации. Методы постановки.
63. Серологические методы диагностики. Реакция связывания комплемента. Значение в диагностике инфекционных болезней. Постановка РСК.
64. Метод флуоресцирующих антител. Принцип метода и область применения.
65. Иммуноферментный анализ. Принцип метода и область применения.
66. Молекулярно-биологические методы идентификации микроорганизмов. Полимеразная цепная реакция (ПЦР).
67. Техника постановки ПЦР. Выделение ДНК. Амплификация. Электрофорез и учет продуктов амплификации.
68. ПЦР в реальном времени.
69. Секвенирование ДНК и его использование в систематике.
70. Идентификация на основе определения последовательности 16S рРНК. Значение метода для систематики прокариот.
71. В чем суть метода ДНК-зондов?

Тема 7. Методы определения активности микроорганизмов почвы.

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. Какими методами можно оценить биомассу микроорганизмов в почве?
13. В чем принцип биоцидных методов определения биомассы микроорганизмов в почве?

14. В чем заключается принцип метода фумигации и его модификации (метод фумигации-экстракции, метод фумигации-инкубации).
15. В чем заключается принцип регидратационного метода и его разновидностей (метод регидратации-инкубации, метод-экстракции).
16. 6. Как определить биомассу почвенных микроорганизмов, на основании дыхательного отклика микробного сообщества почвы?
17. В чем состоит принцип кинетических методов определения микробной биомассы?
18. Каким образом можно оценить общую биомассу почвенной биоты и судить об активной и покоящейся ее части? Какие методы позволяют это сделать?
19. Какие методы применяют для определения таксономической структуры микробного сообщества?
20. Какие методы применяют для оценки функционального разнообразия микробного сообщества?
21. В чем суть метода инициированного сообщества?
22. В чем суть метода мультисубстратного тестирования?
23. Молекулярно-биологические методы в почвенной микробиологии. Маркерные гены и их применение.
24. Молекулярно-биологические методы в почвенной микробиологии. Биолюминисцентные маркеры и их применение.
25. Метод флуоресцентной гибридизации *in situ* (FISH).

Вопросы к рубежным коллоквиумам 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 16SpPHK. Значение метода для систематики прокариот.

6.2 Перечень вопросов к зачету 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 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
46. 16S рРНК. Значение метода для систематики прокариот.

6.3 Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания

6.3.1 Оценочные средства текущего контроля успеваемости

Оценка знаний студентов проводится по следующим критериям:

Студенту зачет по дисциплине Б1.В.ДВ.01.02 «Методы обнаружения, идентификации микроорганизмов и оценки их активности» ставится, если:

1. Знания студента отличаются глубиной и содержательностью, им дается полный исчерпывающий ответ, как на основные вопросы, так и на дополнительные:

- студент логично и последовательно раскрывает вопросы, предложенные в билете;

- студент излагает ответы уверенно, осмысленно и ясно;
- глубокие и обобщенные знания основных понятий психологии, форм и методов организации процесса исследования в психологии.

Студенту зачет по дисциплине Б1.В.ДВ.01.02 «Методы обнаружения, идентификации микроорганизмов и оценки их активности» не ставится, если:

1. Знания студента не отличаются глубиной и содержательностью, им не дается полный исчерпывающий ответ, как на основные вопросы, так и на дополнительные:

- студент излагает ответы неуверенно, материал неосмыслен;
- обнаружено незнание или непонимание студентом контрольных вопросов;
- допускаются существенные ошибки при изложении ответов на вопросы, которые студент не может исправить самостоятельно.

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>
4. Идентификация бактерий *Bacillus cereus* на основе их фенотипической характеристики : монография / Д. А. Васильев, А. И. Калдыркаев, Н. А. Феоктистова, А. В. Алёшкин. — Ульяновск : УлГАУ имени П. А. Столыпина, 2013. — 98 с. — ISBN 978-5-905970-10-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/133763>.

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 практических занятий по дисциплине Б1.В.ДВ.01.02 «Методы обнаружения, идентификации микроорганизмов и оценки их активности». 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
 1. ОПОП ВО 35.04.03 Агрехимия и агропочвоведение
 2. Учебный план по направлению 35.04.03 Агрехимия и агропочвоведение

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины «Методы обнаружения, идентификации микроорганизмов и оценки их активности»

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

8.1 Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

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 «Методы обнаружения, идентификации микроорганизмов и оценки их активности»

Для лекционного курса необходима компьютерная техника с мультимедийным обеспечением.

Для проведения практических занятий по дисциплине необходима лаборатория, оснащенная газо- и водопроводом, вентиляцией, УФ-лампами для стерилизации помещений, ламинарами и микробиологическими боксами, стерилизационной техникой (автоклавы, стерилизационные шкафы), термостатами, 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. №

	<p>558457/34, Инв. № 558457/35, Инв. № 558457/36, Инв. № 558457/37, Инв. № 558457/38, Инв. № 558457/39, Инв. № 558457/40, Инв. № 558457/41, Инв. № 558457/42, Инв. № 558457/43).</p> <p>3. Термостат биологический ВД 115 2 шт. (Инв. № 558444/4, Инв. № 558444/5).</p> <p>4. Весы технические электронные SPU 401 ОНАУС 1 шт. (Инв. № 35078/3).</p> <p>5. Микробиологический пробоотборник воздуха ПУ 1Б 1 шт. (558453/1).</p> <p>6. Вытяжной шкаф 1 шт. (Инв. № 558626/2).</p> <p>7. Ламинарный бокс ВЛ-22-600 1 шт. (Инв. № 558459/1).</p> <p>8. Шкаф для хранения реактивов 1 шт. (Инв. № 558623/4).</p> <p>9. Стулья 13 шт.</p> <p>10. Столы 15 шт.</p>
Корп. № 9, ауд. 229	<p>1. Микроскоп ЛОМО 10 шт. (Инв. № 553890/5, Инв. № 553890/6, Инв. № 553890/7, Инв. № 553890/8, Инв. № 553890/9, Инв. № 553890/10, Инв. № 553890/11, Инв. № 553890/12, Инв. № 553890/13, Инв. № 553890/14, Инв. № 553890/15).</p> <p>2. Микроскоп «Аквелон» 14 шт. (Инв. № 558457/15, Инв. № 558457/16, Инв. № 558457/17, Инв. № 558457/18, Инв. № 558457/19, Инв. № 558457/20, Инв. № 558457/21, Инв. № 558457/22, Инв. № 558457/23, Инв. № 558457/24, Инв. № 558457/25, Инв. № 558457/26, Инв. № 558457/27, Инв. № 558457/28).</p> <p>3. Термостат биологический ВД 115 3 шт. (Инв. № 558444/1, Инв. № 558444/2, Инв. № 558444/3).</p> <p>4. Весы технические электронные SPU 401 ОНАУС 1 шт. (Инв. № 35078/2).</p> <p>5. Микробиологический пробоотборник воздуха ПУ 1Б 1 шт. (Инв. № 558453/2).</p> <p>6. Инфракрасная горелка Bacteria safe 1 шт. (Инв. № 558456).</p> <p>7. Прибор вакуумного фильтрования для анализа воды (вакуумная станция) ПВФ 35/ЗБ 1 шт. (Инв. № 558454).</p> <p>8. Ламинарный бокс ВЛ-22-1200 1 шт. (Инв. № 558451/2).</p> <p>9. Шкаф для хранения реактивов 1 шт. (Инв. № 558623/2-3).</p> <p>10. Стулья 13 шт.</p>

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

9.1 Музейные штаммы микроорганизмов

- | | |
|------------------------------------|--------------------------------------|
| 1. <i>Micrococcus agilis</i> | 2. <i>Proteus</i> spp. |
| 3. <i>Bacillus subtilis</i> . | 4. <i>Aspergillus fumigatus</i> . |
| 5. <i>Candida albicans</i> . | 6. <i>Bacillus mycoides</i> |
| 7. <i>Candida krusii</i> | 8. <i>Pseudomonas aeruginosa</i> . |
| 9. <i>Leptothrix ochracea</i> | 10. <i>Erwinia herbicola</i> |
| 11. <i>Streptococcus</i> spp. | 12. <i>Escherichia coli</i> 3254 |
| 13. <i>Exphiala nigra</i> . | 14. <i>Escherichia coli</i> M-17 |
| 15. <i>Clostridium</i> spp | 16. <i>Bacillus</i> spp. |
| 17. <i>Streptococcus Lactis</i> | 18. <i>Sarcina flava</i> |
| 19. <i>Azotobacter chroococcum</i> | 20. <i>Streptomyces chromogenes</i> |
| 21. <i>Nocardia rubra</i> | 22. <i>Saccharomyces cerevisiae</i> |
| 23. <i>Candida kefir</i> | 24. <i>Schizosaccharomyces pombe</i> |
| 25. <i>Rhizopus stolonifer</i> | 26. <i>Clostridium butyricum</i> |

10. Методические рекомендации студентам по освоению дисциплины

Занятия по дисциплине проводятся в специально оборудованной лаборатории. Для допуска к проведению 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 практических занятий по дисциплине необходимо делить

студентов на небольшие группы (10-12 человек) для обеспечения безопасности проводимых работ и повышения качества обучения.

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

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

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

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

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

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

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

- проведение аттестации для инвалидов в одной аудитории совместно с обучающимися, не являющимися инвалидами, если это не создает трудностей для инвалидов и иных обучающихся при промежуточной аттестации;
- присутствие в аудитории ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся инвалидам необходимую техническую помощь с учетом их индивидуальных особенностей (занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, общаться с экзаменатором);
- пользование необходимыми обучающимся инвалидам техническими средствами при прохождении промежуточной аттестации с учетом их индивидуальных особенностей;

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

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

- продолжительность сдачи испытания, проводимого в письменной форме, - не более чем на 90 минут;
- продолжительность подготовки обучающегося к ответу, проводимом в устной форме, - не более чем на 20 минут;

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

а. для слепых:

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

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

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

б. для слабовидящих:

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

- обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;

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

с. для глухих и слабослышащих, с тяжелыми нарушениями речи:

обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости обучающимся предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;

по их желанию испытания проводятся в письменной форме;

d. для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата (тяжелыми нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей)

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

- по их желанию испытания проводятся в устной форме.

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

Программу разработали

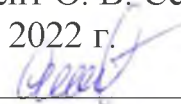
ст. преп. Д.В. Снегирев

«14» июня 2022 г.



к.б.н., доцент О. В. Селицкая

«14» июня 2022 г.



Рецензия

на рабочую программу дисциплины Б1.В.ДВ.02.01 «Методы обнаружения, идентификации микроорганизмов и оценки их активности» ФГОС ВО по направлению 35.04.03 Агрохимия и агропочвоведение, по направленности – Химико-токсикологический анализ объектов агросферы (квалификация выпускника – магистр)

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 «Методы обнаружения, идентификации микроорганизмов и оценки их активности» ФГОС ВО по направлению 35.04.03 Агрохимия и агропочвоведение по направленности - Химико-токсикологический анализ объектов агросферы разработанной в ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», на кафедре микробиологии и иммунологии (разработчик Снегирев Д.В. старший преподаватель кафедры микробиологии и иммунологии, к.б.н. доцент кафедры микробиологии и иммунологии Селицкая О.В.).

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

Предъявленная рабочая программа дисциплины «Методы обнаружения, идентификации микроорганизмов и оценки их активности» (далее по тексту Программа) соответствует требованиям ФГОС ВО по направлению, 35.04.03 Агрохимия и агропочвоведение по направленности направленности - Химико-токсикологический анализ объектов агросферы, и содержит все основные разделы, соответствует требованиям к нормативно-методическим документам предъявляемых к рабочей программе дисциплины.

Представленная в Программе актуальность учебной дисциплины не подлежит сомнению – дисциплина «Методы обнаружения, идентификации микроорганизмов и оценки их активности» включена в вариативную часть перечня дисциплин по выбору, профессиональный цикл образовательной программы магистратуры Б1.В.ДВ.02.02. Представленные в Программе цели дисциплины соответствуют требованиям ФГОС ВО направления 35.04.03 Агрохимия и агропочвоведение по направленности - Химико-токсикологический анализ объектов агросферы. В соответствии с Программой за дисциплиной «Методы обнаружения, идентификации микроорганизмов и оценки их активности» закреплены следующие компетенции: УК-4.2; ПКос-1.5; ПКос-2.1. Дисциплина «Методы обнаружения, идентификации микроорганизмов и оценки их активности» и представленная Программа способна реализовать компетенцию в объявленных требованиях. Компетенция не вызывает сомнения в свете профессиональной значимости и соответствия содержанию дисциплины «Методы обнаружения, идентификации микроорганизмов и оценки их активности»

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

Общая трудоёмкость дисциплины «Методы обнаружения, идентификации микроорганизмов и оценки их активности» составляет 3 зачётных единицы (108 часов).

1. Информация о взаимосвязи изучаемых дисциплин и вопросам исключения дублирования в содержании дисциплин соответствует действительности. Дисциплина «Методы обнаружения, идентификации микроорганизмов и оценки их активности» не взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП и Учебного плана по направлению 35.04.03 Агрохимия и агропочвоведение, и возможность дублирования в содержании отсутствует. Дисциплина предусматривает наличие специальных требований к входным знаниям, умениям и компетенциям студента, хотя может являться предшествующей для специальных, в том числе профессиональных дисциплин, использующих знания в области микробиологии в профессиональной деятельности магистра.

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

3. Виды, содержание и трудоёмкость самостоятельной работы студентов, представленные в Программе, соответствуют требованиям к подготовке выпускников, содержащимся во ФГОС ВО по направлению направления 35.04.03 Агрохимия и агропочвоведение. Представленные и описанные в Программе формы *текущей* оценки знаний (опрос, как в форме обсуждения отдельных вопросов, так и выступления, и участие в тематических дискуссиях и групповых обсуждениях), соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Форма промежуточного контроля знаний студентов, предусмотренная Программой, осуществляется в форме зачета

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

4. Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено: основной литературой – 5 источника (базовый учебник и учебное пособие), дополнительной литературой – 5 наименования, и соответствует требованиям ФГОС ВО направления 35.04.03 Агрохимия и агропочвоведение.

5. Материально-техническое обеспечение дисциплины соответствует специфике дисциплины «Методы обнаружения, идентификации микроорганизмов и оценки их активности» и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных методов обучения.

6. Методические рекомендации студентам и методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине дают представление о специфике обучения по дисциплине «Методы обнаружения, идентификации микроорганизмов и оценки их активности» и соответствуют стандарту по направлению направления 35.04.03 Агрохимия и агропочвоведение.

ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы дисциплины «Методы обнаружения, идентификации микроорганизмов и оценки их активности» ФГОС

ВО по направлению 35.04.03 Агрохимия и агропочвоведение направленности - Химико-токсикологический анализ объектов агросферы (квалификация (степень) выпускника – магистр), разработанная ст. преп. кафедры микробиологии и иммунологии, Снегиревым Д.В, и доцентом кафедры микробиологии и иммунологии Селицкой О.В. соответствует требованиям ФГОС ВО, современным требованиям экономики, рынка труда и позволит при её реализации успешно обеспечить формирование заявленных компетенций.

Рецензент: Мосина Людмила Владимировна д.б.н., профессор кафедры экологии Российского государственного аграрного университета — МСХА им. К. А. Тимирязева (РГАУ–МСХА им К. А. Тимирязева «09» июня 2023 г.