

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное учреждение
высшего образования
«Курганский государственный университет»
Кафедра «Биология»

УТВЕРЖДАЮ
Первый проректор



Т. Р. Змызгова
(подпись, Ф.И.О.)

31 августа 2023 г.
(дата дополнений и изменений)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Методы микробиологических исследований
образовательной программы высшего образования –
программы магистратуры 06.04.01. «Биология»
направленность «Микробиология»

Форма (формы) обучения: очная, очно-заочная

Курган 2023

Рабочая программа дисциплины «Методы микробиологических исследований» составлена в соответствии с учебными планами по программе магистратуры «Биология» («Микробиология»), утвержденным:
- для очной формы обучения «30» июня 2023 года;
- для очно-заочной формы обучения «30» июня 2023 года.

Рабочая программа учебной дисциплины одобрена на заседании кафедры «Биология» «30» 08 2023 года, протокол № 1

Рабочую программу составил
профессор кафедры Биологии



А.Н. Накоскин

Согласовано:

Заведующий кафедрой
биологии



О.В. Козлов

Специалист по учебно-методической работе
учебно-методического отдела



Г.В. Казанкова

Начальник Управления
образовательной деятельности



И. В. Григоренко

1. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

1. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Всего: 3 зачетные единицы трудоемкости (108 академических часов)

Очная форма обучения

Вид учебной работы	На всю дисциплину	Семестр 1
Аудиторные занятия (контактная работа с преподавателем), всего часов	26	26
в том числе:		
Лекции	10	10
Лабораторные занятия	16	16
Самостоятельная работа, всего часов	82	82
в том числе:		
Подготовка к зачету	18	18
Другие виды самостоятельной работы (самостоятельное изучение тем (разделов) дисциплины, подготовка к рубежному контролю)	64	64
Вид промежуточной аттестации	зачет	зачет
Общая трудоемкость дисциплины и трудоемкость по семестрам, часов	108	108

Очно-заочная форма обучения

Вид учебной работы	На всю дисциплину	Семестр 1
Аудиторные занятия (контактная работа с преподавателем), всего часов	22	22
в том числе:		
Лекции	8	8
Лабораторные занятия	14	14
Самостоятельная работа, всего часов	86	86
в том числе:		
Подготовка к зачету	18	18
Другие виды самостоятельной работы (самостоятельное изучение тем (разделов) дисциплины, подготовка к рубежному контролю)	68	68
Вид промежуточной аттестации	зачет	зачет
Общая трудоемкость дисциплины и трудоемкость по семестрам, часов	108	108

МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Методы микробиологических исследований» входит в Блок 1 магистерской программы «Микробиология», раздел «Дисциплины по выбору студента», читается в 1-м семестре 2 года подготовки.

Изучение дисциплины базируется на результатах обучения, сформированных при изучении следующих дисциплин:

- Спецглавы физических и химических наук;
- История и методология биологии;
- Световая микроскопия в ботанике и микробиологии;
- Экология бактерий;
- Основы культивирования микроорганизмов и клеток.

Результаты обучения по дисциплине необходимы для освоения ряда дисциплин профессионального цикла в рамках направленности «Микробиология»:

- Коллекция культур микроорганизмов;
- Основы культивирования микроорганизмов и клеток;
- Промышленная микробиология и биотехнология.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Цель освоения дисциплины - знакомство магистрантов с современными методами микробиологических исследований, в частности методами планирования и разработки программы микробиологического исследования, специальными методами в микробиологических исследованиях, а также методами первичной обработки и обобщения полученных результатов.

Задачами дисциплины являются формирование у магистрантов знаний и умений по применению современных методов при проведении микробиологических исследований.

Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины:

ПК1 - способность творчески использовать в научной и производственно-технологической деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов дисциплин (модулей), определяющих направленность (профиль) программы магистратуры;

ПК2 - способностью планировать и реализовывать профессиональные мероприятия (в соответствии с направленностью (профилем) программы магистратуры).

ПКЗ - способностью применять методические основы проектирования, выполнения полевых и лабораторных биологических, экологических исследований, использовать современную аппаратуру и вычислительные комплексы (в соответствии с направленностью (профилем) программы магистратуры).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен демонстрировать следующие результаты образования:

- Знать уровни современных исследований в области микробиологии и соответствующие им методы;
- Знать основные этапы планирования исследований;
- Уметь разрабатывать рабочие программы НИР;
- Уметь вести и разрабатывать нормативно-отчетную документацию в рамках исследовательских программ по микробиологии;
- Владеть методикой организации и проведения лабораторных экспериментов в области микробиологии;
- Владеть методикой анализа и обобщения результатов исследований.

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Учебно-тематический план

Очная форма обучения

Рубеж дисциплины	Номер раздела, темы	Наименование раздела, темы	Количество часов контактной работы с преподавателем	
			Лекции	Лабораторные работы
Рубеж 1	P1	Планирование современных микробиологических исследований	5	5
Рубежный контроль 1			-	1
Рубеж 2	P2	Специальные микробиологические методы	5	9
Рубежный контроль 2			-	1
Всего:			10	16

Очно-заочная форма обучения

Рубеж дисциплины	Номер раздела, темы	Наименование раздела, темы	Количество часов контактной работы с преподавателем	
			Лекции	Лабораторные работы
Рубеж 1	P1	Планирование современных микробиологических исследований	4	4
Рубежный контроль 1			-	1
Рубеж 2	P2	Специальные микробиологические методы	4	8
Рубежный контроль 2			-	1
Всего:			8	14

4.2. Содержание лекционных занятий:

Тема 1. Планирование современных микробиологических исследований.

Тема 1. Методы микробиологических исследований: предмет, цель и задачи курса.

Предмет, цель и задачи курса. Уровни современных исследований и соответствующие им методы. Основные этапы планирования исследований в области микробиологии.

Эксперимент как один из важнейших методов научного познания, требования к лабораторному эксперименту в области микробиологии, особенности их проведения. Документация в опытах.

Тема 2. Основы патентной работы в микробиологии.

Патентная работа в микробиологии. Изобретение и его основные признаки. Общие сведения о международной патентной классификации (МПК). Структура и правила оформления заявки на изобретение.

Тема 2. Специальные микробиологические методы.

Тема 3. Специальные методы в микробиологии.

Современные методы диагностики и идентификации микроорганизмов: методы

иммунодиагностики; метод ПЦР, метод анализа состава жирных кислот. Спектрофотометрические методы в микробиологических исследованиях. Хроматографические методы анализа..

Тема 4. Специальные методы в микробиологии.

Методы изучения ферментативной активности микроорганизмов. Методы оценки антибиотической активности микроорганизмов. Методы изучения токсинообразующих микроорганизмов. Методы изучения генетики микроорганизмов.

4.3. Лабораторные работы

1. Планирование современных микробиологических исследований.

1.1. Практическое занятие «Планирование микробиологических исследований. Принципы выдвижения рабочей гипотезы».

1.2. Практическое занятие «Текущая документация в микробиологических экспериментах. Принципы разработки рабочей программы биологического эксперимента».

1.3. Практическое занятие «Принципы разработки схемы однофакторного и многофакторного биологического эксперимента. Определение необходимого объема наблюдений».

Рубежный контроль №1.

2. Специальные микробиологические методы.

2.1. Практическое занятие «Серологические методы исследования микроорганизмов».

2.2. Практическое занятие «Методы диагностики, основанные на анализе нуклеиновых кислот микроорганизмов – метод ПЦР».

2.3. Практическое занятие «Методы диагностики, основанные на анализе состава жирных кислот микроорганизмов».

2.4. Практическое занятие «Спектрофотометрические методы в микробиологических исследованиях».

2.5. Практическое занятие «Хроматографические методы анализа в микробиологических исследованиях».

Рубежный контроль №2.

Всего часов на практические занятия: 16 (очная форма обучения), 14 (очно-заочная форма обучения).

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Методы микробиологических исследований» преподается в течение первого семестра, в виде лекций и лабораторно-практических занятий, на которых происходит

объяснение, усвоение, основного материала и специальной терминологии; на заключительном этапе выполняется исследовательская работа по одной из тем курса.

На практических занятиях и лекциях рекомендуется использование иллюстративного материала (текстовой, графической и цифровой информации), мультимедийных форм презентаций.

В преподавании курса применяются образовательные технологии: самостоятельное ознакомление магистров с источниками информации, использование иллюстративных материалов (видеофильмы, фотографии, аудиозаписи, компьютерные презентации), демонстрируемых на современном оборудовании.

Самостоятельная работа магистранта, наряду с практическими аудиторными занятиями в группе выполняется (при непосредственном/опосредованном контроле преподавателя) по учебникам и учебным пособиям, оригинальной современной литературе по профилю.

Для текущего контроля успеваемости преподавателем используется балльно-рейтинговая система контроля и оценки академической активности. Поэтому настоятельно рекомендуется тщательно прорабатывать материал дисциплины при самостоятельной работе, участвовать во всех формах обсуждения и взаимодействия, как на лекциях, так и на лабораторных занятиях в целях лучшего освоения материала и получения высокой оценки по результатам освоения дисциплины.

Выполнение самостоятельной работы подразумевает самостоятельное изучение разделов дисциплины, подготовку к практическим занятиям, к рубежным контролям, подготовку к зачету. Рекомендуемая трудоемкость самостоятельной работы представлена в таблице:

Рекомендуемый режим самостоятельной работы

Наименование вида самостоятельной работы	Рекомендуемая трудоемкость, акад. час.	
	Очная форма обучения	Очно-заочная форма обучения
Самостоятельное изучение тем дисциплины:	44	50
Современные методы исследований, применяемые в биологии	14	16

Методы отбора проб и подготовки образцов к микробиологическому анализу	15	17
Специальные методы микробиологии	15	17
Подготовка к лабораторным занятиям (по 1 часу на каждое занятие)	16	14
Подготовка к рубежным контролям (по 2 часа на каждый рубеж)	4	4
Подготовка к аттестации по дисциплине (зачет, экзамен)	18	18
Всего:	82	86

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

6.1. Перечень оценочных средств

1. Балльно-рейтинговая система контроля и оценки академической активности магистрантов в КГУ (для очной, очно-заочной форм обучения)
2. Задания к лабораторным работам
3. Банк заданий к рубежным контролям 1 и 2.
4. Перечень вопросов к зачету.

6.2. Система балльно-рейтинговой оценки работы студентов по дисциплине

Очная форма обучения

№	Наименование	Содержание
1	Распределен	Распределение баллов

	ие баллов за семестры по видам учебной работы, сроки сдачи учебной работы (доводятся до сведения студентов на первом учебном занятии)	Вид учебной работы:	Посещение лекций	Выполнение и защита отчетов по лабораторным работам	Рубежный контроль №1	Рубежный контроль №2	Рубежный контроль №3	Зачет
		Балльная оценка:	До 16	До 32	До 11	До 11	-	До 30
		Примечания:	8 лекций по 2 балла	8 x 4 = 32	На 5-й лабораторной работе	На 8-й лабораторной работе	-	-
2	Критерий пересчета баллов в традиционную оценку по итогам работы в семестре и зачета	60 и менее баллов – неудовлетворительно; незачет 61...73 – удовлетворительно; зачтено 74...90 – хорошо; зачтено 91...100 – отлично; зачтено						
3	Критерии допуска к промежуточной аттестации, возможности получения автоматического зачета (экзаменационной оценки) по дисциплине	Для допуска к промежуточной аттестации (зачету) магистрант должен набрать не менее 50 баллов, выполнить все практические работы (для магистрантов очно-заочной и очной формы обучения). Для получения зачета «автоматически» магистранту необходимо набрать следующее минимальное количество баллов: - 61. По согласованию с преподавателем обучающемуся могут быть добавлены дополнительные (бонусные) баллы за активность на консультациях, активное участие в научной и методической работе, оригинальность принятых решений в ходе выполнения практических работ, за участие в значимых учебных и внеучебных мероприятиях кафедры						
4	Формы и виды учебной работы для неуспевающих (восстановившихся на курсе обучения) магистрантов для получения недостающих баллов в конце семестра	В случае если к промежуточной аттестации (зачету) набрана сумма менее 50 баллов, магистранту необходимо набрать недостающее количество баллов за счет выполнения дополнительных заданий, до конца последней (зачетной) недели семестра. При этом необходимо проработать материал всех пропущенных лабораторных работ. Формы дополнительных заданий (назначаются преподавателем): - выполнение и защита пропущенной лабораторной работы (при невозможности дополнительного проведения лабораторной работы преподаватель устанавливает форму дополнительного задания по тематике пропущенной лабораторной работы самостоятельно) – до 8 баллов. Ликвидация академических задолженностей, возникших из-за разности в учебных планах при переводе или восстановлении, проводится путем выполнения дополнительных заданий, форма и объем которых определяется преподавателем.						

Очно-заочная форма обучения

№	Наименование	Содержание
1	Распределен	Распределение баллов

	ие баллов за семестры по видам учебной работы, сроки сдачи учебной работы (доводятся до сведения студентов на первом учебном занятии)	Вид учебной работы:	Посещение лекций	Выполнение и защита отчетов по лабораторным работам	Рубежный контроль №1	Рубежный контроль №2	Рубежный контроль №3	Зачет
		Балльная оценка:	До 8	До 32	До 15	До 15	-	До 30
		Примечания:	4 лекций по 2 балла	8 x 4 = 32	На 5-й лабораторной работе	На 8-й лабораторной работе	-	-
2	Критерий пересчета баллов в традиционную оценку по итогам работы в семестре и зачета		60 и менее баллов – неудовлетворительно; незачет 61...73 – удовлетворительно; зачтено 74... 90 – хорошо; зачтено 91...100 – отлично; зачтено					
3	Критерии допуска к промежуточной аттестации, возможности получения автоматического зачета (экзаменационной оценки) по дисциплине		Для допуска к промежуточной аттестации (зачету) магистрант должен набрать не менее 50 баллов, выполнить все практические работы (для магистрантов очно-заочной и очной формы обучения). Для получения зачета «автоматически» магистранту необходимо набрать следующее минимальное количество баллов: - 61. По согласованию с преподавателем обучающемуся могут быть добавлены дополнительные (бонусные) баллы за активность на консультациях, активное участие в научной и методической работе, оригинальность принятых решений в ходе выполнения практических работ, за участие в значимых учебных и внеучебных мероприятиях кафедры					
4	Формы и виды учебной работы для неуспевающих (восстановившихся на курсе обучения) магистрантов для получения недостающих баллов в конце семестра		В случае если к промежуточной аттестации (зачету) набрана сумма менее 50 баллов, магистранту необходимо набрать недостающее количество баллов за счет выполнения дополнительных заданий, до конца последней (зачетной) недели семестра. При этом необходимо проработать материал всех пропущенных лабораторных работ. Формы дополнительных заданий (назначаются преподавателем): - выполнение и защита пропущенной лабораторной работы (при невозможности дополнительного проведения лабораторной работы преподаватель устанавливает форму дополнительного задания по тематике пропущенной лабораторной работы самостоятельно) – до 8 баллов. Ликвидация академических задолженностей, возникших из-за разности в учебных планах при переводе или восстановлении, проводится путем выполнения дополнительных заданий, форма и объем которых определяется преподавателем.					

6.3. Процедура оценивания результатов освоения дисциплины

Рубежные контроли и зачет проводятся в форме устного опроса.

Перед проведением каждого рубежного контроля преподаватель прорабатывает с магистрантами основной материал соответствующих разделов дисциплины в форме краткой лекции-дискуссии.

Варианты заданий для рубежного контроля № 1 и № 2 состоят из 7 вопросов.

На каждое задание при рубежном контроле магистранту отводится время не менее 30 минут.

Преподаватель оценивает в баллах результаты опроса каждого магистранта по количеству правильных ответов и заносит в ведомость учета текущей успеваемости.

Зачетный тест состоит из 20 вопросов. Количество баллов по результатам зачета соответствует количеству правильных ответов магистранта на вопросы теста. Время, отводимое магистру на зачетный тест, составляет 1 астрономический час. Каждый вопрос оценивается в 1,5 б.

Результаты текущего контроля успеваемости и зачета заносятся преподавателем в зачетную ведомость, которая сдается в организационный отдел института в день зачета, а также выставляются в зачетную книжку магистранта.

6.4. Примеры оценочных средств для рубежных контролей и зачета

Пример перечня вопросов для рубежного контроля № 1:

1. Предмет «Методы микробиологических исследований», содержание и место курса.
2. Значение методов исследований в современной микробиологии.
3. Методы планирования научных исследований.
4. Основные методы диагностики микроорганизмов.
5. Методы изучения обмена веществ микроорганизмов.
6. Методы оценки роста и размножения бактерий.
7. Методы экологии бактерий.

Пример перечня вопросов для рубежного контроля № 2:

1. Отношение микробов к физическим факторам среды (температура, свет и др.).
2. Отношение микробов к химическим факторам среды (рН, ксенобиотики и др.).
3. Группировки организмов по используемым субстратам.
4. Почва как экологическая среда. Почвенные микробоценозы.
5. Влияние антропогенных факторов на почвенную микрофлору.
6. Характеристика водоемов как среды обитания микроорганизмов. Основные экологические типы водных микроорганизмов.
7. Зоны сапробности воды и соответствующая им микрофлора.

Примерный перечень вопросов для зачета:

1. Лабораторный эксперимент в микробиологии: особенности его организации.
2. Схема опыта. Принцип разработки схем однофакторных и многофакторных биологических экспериментов.
3. Методика разработки рабочей программы биологического эксперимента.
4. Рабочая гипотеза: принципы выдвижения и проверки.
5. Назовите основные детали механической и оптической части микроскопа, как определяется увеличение микроскопа?
6. Методы изучения генетики микроорганизмов.
7. Как настроить освещение микроскопа перед микрофотографированием (методика настройки освещения по Кёлеру)?
8. Общие принципы отбора проб объектов окружающей среды для микробиологического исследования. Описать методику отбора проб объектов окружающей среды (биопроб) для микробиологического анализа.
9. Расскажите, в чем заключается сущность метода серийных разведений?
10. Какие признаки называются культуральными, назовите основные признаки, по которым проводят описание бактериальных колоний?
11. Назовите ключевые морфологические признаки бактериальных клеток.
12. Опишите сущность окраски по методу Грама, чем отличаются и как окрашиваются грам-положительные и грам-отрицательные бактерии.
13. Опишите методику идентификации бактериальных и грибных изолятов, какими при этом пользуются определителями и определительными ключами?
14. Методы иммунодиагностики микроорганизмов.
15. Метод полимеразной цепной реакции в микробиологических исследованиях, его сущность.
16. Оптические (спектрофотометрические) методы в микробиологии.
17. Хроматографические методы анализа в микробиологических исследованиях. Варианты методов хроматографии..
18. Методы определения ферментативной активности микроорганизмов.
19. Методы изучения антибиотических свойств микроорганизмов
20. Методы изучения токсинообразующих микроорганизмов.

6.5. Фонд оценочных средств

Полный банк заданий для текущего, рубежных контролей и промежуточной аттестации по дисциплине, показатели, критерии, шкалы оценивания компетенций, методические материалы, определяющие процедуры оценивания образовательных результатов, приведены в учебно-методическом комплексе дисциплины.

7. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ УЧЕБНАЯ ЛИТЕРАТУРА

7.1. Основная литература

1. Гусев М.В., Минеева Л.А. Микробиология : учебник для студентов вузов, обучающихся по направлению 510600 "Биология" и биологическим специальностям / М. В. Гусев, Л. А. Минеева . - Москва: Академия, 2004. 462 с. (10 экз.)
2. Науменко З.С. Основные имена и даты в истории микробиологии (методические указания).- Курган: КГУ, 2006.- 35 с.

студентов педагогических институтов по биологическим и химическим специальностям / К. А. Лукомская. – Москва: Просвещение, 1987. 192 с. (17 экз.)

7.3. Интернет-ресурсы.

№	Интернет-ресурс	Краткое описание
1	http://www.cellbiol.ru	Информационно-справочный ресурс по биологии
2	http://lib.kgsu.ru/	Библиотека КГУ

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Евсеев В.В. Лабораторный практикум по экологии микроорганизмов. – Учебное пособие. – Курган: Изд-во КГУ, 2007. – 128 с.

9. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ

1. ЭБС «Лань»
2. ЭБС «Консультант студента»
3. ЭБС «Znanium.com»
4. «Гарант» - справочно-правовая система

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Материально-техническое обеспечение по реализации дисциплины осуществляется в соответствии с требованиями ФГОС ВО по данной образовательной программе.

11. Для студентов, обучающихся с использованием дистанционных образовательных технологий

При использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий (далее ЭО и ДОТ) занятия полностью или частично проводятся в режиме онлайн. Объем дисциплины и распределение нагрузки по видам работ соответствует п. 4.1. Распределение баллов соответствует п. 6.2 либо может быть изменено в соответствии с решением кафедры, в случае перехода на ЭО и ДОТ в процессе обучения. Решение кафедры об используемых технологиях и системе оценивания достижений обучающихся принимается с учетом мнения ведущего преподавателя и доводится до сведения обучающихся.

Аннотация к рабочей программе дисциплины
«Методы микробиологических исследований»
образовательной программы высшего образования –
программы магистратуры
06.04.01 – Биология

Направленность:
Микробиология

Трудоемкость дисциплины: 3 ЗЕ (108 академических часа);

Семестр: 1 (очная, очно-заочная формы обучения)

Форма промежуточной аттестации: зачет

Содержание дисциплины

Этапы разработки научных программ, современные методы, применяемые в микробиологических исследованиях, в том числе методы проведения лабораторных испытаний, организация микробиологического мониторинга, методы отбора проб и подготовки образцов к микробиологическому анализу, специальные методы микробиологических исследований.