

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ Н.Г. ЧЕРНЫШЕВСКОГО»  
Биологический факультет



УТВЕРЖДАЮ  
Декан биологического факультета  
О.И. Юдакова

"7" сентября 2021 г.

Рабочая программа дисциплины  
**МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ В ЛАБОРАТОРНОЙ ДИАГНОСТИКЕ**

Направление подготовки магистратуры

06.04.01 Биология

Профиль подготовки магистратуры

Общая биология

Квалификация выпускника

Магистр

Форма обучения

очная

Саратов,  
2021

Статус	ФИО	Подпись	Дата
Преподаватель-разработчик	Петерсон А. М.		7.09.21
Председатель НМК	Юдакова О. И.		7.09.21
Заведующий кафедрой	Степанов С. А.		7.09.21
Специалист Учебного управления			

## 1. Цели освоения дисциплины.

Целью освоения дисциплины «Микробиологические методы в лабораторной диагностике» является формирование у магистров систематизированных знаний в области микробиологических методов исследования и навыка применения полученных знаний в решении профессиональных задач.

## 2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата.

Дисциплина «Микробиологические методы в лабораторной диагностике» (Б1.В.05) относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1. Дисциплины (модули) учебного плана ООП и изучается в 1 семестре. Данная дисциплина логически и содержательно-методически связана с другими дисциплинами цикла ООП.

Освоение данной дисциплины необходимо для дальнейшего изучения дисциплин «Эпидемиология», «Паразитология», «Экология микробных сообществ», для успешного прохождения преддипломной практики и подготовки магистерской работы.

## 3. Результаты обучения по дисциплине

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора (индикаторов) достижения компетенции	Результаты обучения
<b>ПК 1</b> Способен применять знание принципов структурно-функциональной организации биологических объектов, выбирать и использовать основные физиологические, цитологические, биохимические, биофизические, молекулярно-генетические, геоботанические и зоологические методы исследования экосистемы и ее компонентов для решения профессиональных задач в области биологии и экологии	<b>1.1_М.ПК-1</b> Понимает современные проблемы биологии и использует фундаментальные биологические представления в сфере профессиональной деятельности для постановки и решения новых задач; способен осуществлять сбор, обработку, анализ и систематизацию научной информации по биологии, биомедицине и экологии <b>2.1_М.ПК-1</b> Способен описывать проблемы и ситуации профессиональной деятельности, представлять известные и собственные научные результаты, используя язык и аппарат биологической науки <b>3.1_М.ПК-1</b> Самостоятельно анализирует имеющуюся информацию, выявляет фундаментальные проблемы, ставит задачу и выполняет биологические исследования при решении конкретных задач с использованием современной аппаратуры и вычислительных средств, демонстрирует ответственность за качество работ и научную достоверность результатов <b>4.1_М.ПК-1</b> Применяет физиологические, цитологические, биохимические, биофизические, молекулярно-генетические методы исследования биосистем, осуществляет контроль качества клинических лабораторных исследований третьей категории сложности на преаналитическом, аналитическом и постаналитическом этапах	<b>Знать:</b> основные принципы структурно-функциональной организации микроорганизмов, основные методы микробиологических исследований, возможности их использования для решения профессиональных задач в области биологии и экологии. <b>Уметь:</b> применять знания методов микробиологических исследований для решения профессиональных задач в области биологии и экологии. <b>Владеть:</b> основными методами микробиологических исследований, методологией их применения в профессиональной деятельности.

	<p><b>5.1_М.ПК-1</b> Осваивает и осуществляет внедрение новых методов клинических лабораторных исследований и медицинских изделий для диагностики <i>in vitro</i>. Выполняет клинические лабораторные исследования третьей категории сложности</p> <p><b>6.1_М.ПК-1</b> Выполняет микробиологические работы (отбор проб для проведения микробиологических работ, выполнение первичных посевов отобранных проб на питательные среды и анализ посевов микробиологических проб).</p> <p><b>7.1_М.ПК-1</b> Проводит биохимический анализ состава организмов, структуры, свойств и локализацию обнаруживаемых в них соединений, путей и закономерностей их образования, последовательности и механизмов превращений, а также их биологической и физиологической роли.</p>	
<p><b>ПК 3</b> Способен эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных работ в биологии и экологии</p>	<p><b>1.1_М.ПК-3</b> Применяет современные экспериментальные методы работы с биологическими объектами в полевых и лабораторных условиях, методические основы проектирования и выполнения полевых и лабораторных биологических и экологических исследований с использованием современной аппаратуры и вычислительных комплексов, генерирует новые идеи и методические решения</p> <p><b>2.1_М.ПК-3</b> Пользуется современными методами обработки, анализа и синтеза полевой и лабораторной биологической информации, излагает и критически анализирует получаемую информацию и представляет результаты полевых и лабораторных биологических исследований, демонстрирует знание принципов составления научных проектов и отчетов</p> <p><b>3.1_М.ПК-3</b> Пользуется нормативными документами, определяющими организацию и технику безопасности работ</p> <p><b>4.1_М.ПК-3</b> Осуществляет новые методы клинических лабораторных исследований и медицинских изделий для диагностики <i>in vitro</i>.</p> <p><b>5.1_М.ПК-3</b> Идентифицирует микробиоценозы, контролирует среды их обитания и разрабатывает рекомендаций по профилактике и лечению инфекционных болезней, определяет факторы патогенности микроорганизмов;</p>	<p><b>Знать:</b> современные возможности оснащения микробиологической лаборатории, сферы применения различного лабораторного оборудования для решения практических задач в области биологии и экологии</p> <p><b>Уметь:</b> эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских лабораторных работ в биологии и экологии</p> <p><b>Владеть:</b> методологией микробиологических исследований, принципами выбора наиболее целесообразных методов исследования для решения профессиональных задач.</p>

#### 4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 часов.

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Формы промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практические занятия		Самостоятельная работа	
					Общая трудоемкость	Из них практическая подготовка		
	«Микробиологические методы в лабораторной диагностике»	1	1-9	18	18	8	144	Зачёт с оценкой
1	Порядок проведения бактериологических исследований в Российской Федерации.	1	1	2	2	0	16	Опрос, рефераты
2	Микроскопические методы исследования.	1	2	2	2	2	16	Опрос, рефераты
3	Бактериологические методы исследований	1	3	2	2	0	16	Опрос, устные доклады
4	Иммунологические методы исследования в микробиологии.	1	4	2	2	0	16	Рефераты
5	Молекулярно-генетические методы исследования в микробиологии.	1	5	2	2	4	16	Контрольная работа
6	Микробиологические методы лабораторной диагностики возбудителей инфекционных заболеваний человека	1	6	2	2	0	16	Рефераты, участие в дискуссии
7	Методы санитарно - микробиологических исследований.		7		2	2	16	Опрос
8	Методы выявления фитопатогенных микроорганизмов.		8		2	0	16	Презентации
9	Микробиологические методы, применяемые в экологической биотехнологии.		9		2	0	16	Презентации
	<b>Промежуточная аттестация.</b>							<b>Зачёт с оценкой</b>
	Итого по дисциплине						<b>180 ч.</b>	

## **Содержание дисциплины**

### **1. Порядок проведения бактериологических исследований в Российской Федерации.**

Основные законодательные и нормативно-правовые акты и документы в области клинической микробиологической службы и обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия населения. Осуществление мероприятий по обеспечению и контролю качества лабораторных исследований. Порядок проведения бактериологических исследований РФ. Аккредитация микробиологических лабораторий. Основы организации бактериологической службы в Российской Федерации. Структура и задачи баклабораторий ЦГСЭН, больниц, ведомственных бактериальных лабораторий. Режим работы бактериологических лабораторий. Правила техники безопасности при работе в бактериологической лаборатории. Порядок учета, хранения и пересылки культур. Ведение документации. Оснащение микробиологической лаборатории общелабораторным и специальным оборудованием.

### **2. Микроскопические методы исследования.**

Методы микроскопических исследований. Виды микроскопии. Световая, темнопольная, люминесцентная, фазово-контрастная, аномальная, интерференционная и электронная микроскопии. Устройство и принцип работы различных типов микроскопов. Техника световой микроскопии под иммерсией. Специальные возможности микроскопии, дополнительные насадки и устройства. Методы окраски микроорганизмов. Простые и сложные (дифференциальные) методы окраски бактерий. Витальная окраска и витальные красители. Изучение подвижности микроорганизмов различными методами («висячей» и «раздавленной» капли). Электронная микроскопия. Проведение электронной микроскопии. Подготовка образцов для электронной микроскопии.

### **3. Бактериологические методы исследований**

Методы отбора и подготовки проб для микробиологических исследований. Методы стерилизации. Подготовка сред и посуды для стерилизации. Контроль режима стерилизации. Питательные среды в микробиологии. Классификация питательных сред по происхождению, по назначению, по консистенции. Приготовление питательных сред (необходимые компоненты, уплотнители, этапы приготовления, способы осветления сред, контроль по биологическим и физико-химическим показателям). Требования, предъявляемые к питательным средам. Группы микроорганизмов по отношению к температуре, рН среды, молекулярному кислороду. Особенности культивирования микроорганизмов, принадлежащих различным физиологическим группам. Методы культивирования аэробов, микроаэрофилов и анаэробов. Методы выделения чистой культуры микроорганизмов: физические, механические, химические и биологические. Изучение ферментативной активности микроорганизмов.

### **4. Иммунологические методы исследования в микробиологии.**

Серологические методы исследования (определение антигенов и антител). Реакции агглютинации, преципитации, связывания комплемента, иммунофлюоресценции. Методика приготовления препаратов, учет результатов. Иммуносуспензионный, иммунодиффузионные, иммуноферментный методы с использованием диалектинов. Принципы методов. Направленность реакций (поиск антител, антигена), специфичность и чувствительность. Принципы повышения чувствительности и скорости получения ответа. Подготовка к иммунологическим исследованиям. Порядок контроля иммунобиологических препаратов (определение сывороточных и антигенных единиц, рабочих растворов и т.д.). Постановка РНГА, РТНГА, РНАт, РНАг. Правила учета реакций. Работа с микротитраторами. Постановка ИФА и его разновидностей. Характеристика коммерческих препаратов.

### **5. Молекулярно-генетические методы исследования в микробиологии.**

Особенности организации лаборатории для проведения молекулярно-генетических исследований микроорганизмов. Основное оборудование, необходимое для проведения ПЦР, его назначение, требования к нему. Приготовление базовых растворов

общелабораторного назначения. Приготовление расходных материалов для молекулярно-генетических исследований. Выделение общей и плазмидной ДНК, документирование выделенной ДНК на электрофореграмме в агарозном геле, определение качества и концентрации выделенной ДНК. Рестрикционно-эндонуклеазный анализ. Методы молекулярной гибридизации. Саузерн-блот гибридизация. Постановка ПЦР (полимеразная цепная реакция) на материале выделенной ДНК. Подбор режимов ПЦР на амплификаторах. Методы визуализации продуктов ПЦР. Секвенирование бактериальных геномов. Методы секвенирования.

#### 6. Микробиологические методы лабораторной диагностики возбудителей инфекционных заболеваний человека .

Цели и задачи микробиологических исследований. Требования к отбору исследуемого материала. Правила забора, транспортировки и хранения материала. Общая схема бактериологического исследования. Выбор лабораторных исследований. Микроскопические методы. Микробиологические методы. Биологические методы. Серологические методы. Аллергологические методы. Молекулярно-генетические методы. Лабораторная диагностика возбудителей гнойно-воспалительных, острых кишечных, воздушно-капельных, зоонозных инфекций.

#### 7. Методы санитарно - микробиологических исследований.

Основные задачи санитарной оценки объектов окружающей среды. Принципы проведения санитарно-микробиологических исследований. Органы государственного санитарно-эпидемиологического контроля. Типы биологических загрязнений. Методы проведения санитарно-бактериологических исследований. Санитарно-показательные микроорганизмы – индикаторы биологического загрязнения. Требования, предъявляемые к санитарно-показательным микроорганизмам. Индикаторы фекального загрязнения. Индикаторы воздушно-капельного загрязнения. Индикаторы процессов самоочищения. Нормативные документы по исследованию объектов окружающей среды. Санитарно-микробиологическое исследование почвы, воды, воздуха, пищевых продуктов. Санитарно-микробиологическое исследование в лечебно-профилактических учреждениях.

#### 8. Методы выявления фитопатогенных микроорганизмов.

Анализ симптомов заболевания. Выделение возбудителя из пораженной ткани в чистую культуру и изучение его свойств. Применение микроскопических, молекулярно-генетических, серологических методов. Определение маркерных метаболитов фитопатогенов в тканях инфицированных растений. Методы диагностики грибных, бактериальных болезней растений. Методы диагностики вирусных и микоплазменных болезней растений.

#### 9. Микробиологические методы, применяемые в экологической биотехнологии.

Методология использования микробных препаратов для повышения плодородия почв и продуктивности растений, для защиты растений от вредителей, болезней и сорняков. Микробиологические методы контроля качества биофильтров, активных илов, микробных сообществ аэротенков и метантенков при аэробной и анаэробной очистке сточных вод городов и жидких стоков на предприятиях. Микробиологические методы восстановления нефтезагрязненных почв и водоемов. Микробные технологии очистки жидких отходов от тяжелых металлов. Микробные технологии, используемые для добычи металлов и предотвращения загрязнения окружающей среды при этих производствах. Биологическая очистка газообразных выбросов предприятий и микробиологический контроль за качеством биоагентов.

### **5. Образовательные технологии, применяемые при освоении дисциплины**

При реализации учебной дисциплины используются следующие формы обучения:

- 1) *традиционные*: лекции, семинары, практические занятия.
- 2) *современные интерактивные технологии*: создание проблемных ситуаций, ролевые, деловые игры, интерактивные лекции, дискуссии.

Курс сохраняет системное теоретическое изложение в рамках лекций, но практические занятия по отдельным темам становятся проблемно-ориентированными.

При реализации лекционных занятий используются различные формы визуализации наглядного материала (мультимедийные презентации, таблицы). Занятия лекционного типа по данной дисциплине составляют 50 % аудиторных занятий.

На практических занятиях используется метод учебной дискуссии, разбор проблемных ситуаций, докладов и беседы, что развивает коммуникативные способности. Практические занятия организованы в форме ответов на поставленные вопросы или докладов студентов. Доклады завершаются дискуссией по основным вопросам, затронутым в устных сообщениях. Каждый раздел дисциплины сопровождается практическими работами, где рассматриваются все необходимые характеристики изучаемых объектов. Практические занятия включают элементы компьютерных симуляций, разбор конкретных микробиологических, санитарных, эпидемиологических ситуаций, встречи с представителями крупнейших научно-исследовательских институтов г. Саратова (РОС НИПЧИ «Микроб», УРАН Институт биохимии, физиологии растений и микроорганизмов), представителями коммерческих организаций, работающих в смежных областях (ЗАО «Биоамид», ЗАО «Нита-Фарм»). Практические занятия проводятся с использованием компьютерной техники – показом презентаций и фильмов. Удельный вес интерактивных форм обучения составляет более 60% аудиторных занятий.

Занятия по практической подготовке проводятся на базе учебной лаборатории молекулярной биологии биологического факультета СГУ имени Н.Г. Чернышевского, лабораторий ИБФРМ РАН, на базе кафедры проходят встречи с сотрудниками РОСНИПЧИ «Микроб», работающими в области современных методов диагностики возбудителей инфекционных заболеваний. Студенты под руководством ведущих специалистов знакомятся с современными методами микробиологических исследований, сферами их применения, с их достоинствами и недостатками. Обучающиеся приобретают навыки выбора наиболее целесообразных методов исследований, которые позволяют наилучшим образом решить поставленную практическую задачу.

Освоение курса основано на системе текущего и итогового контроля знаний. Текущий контроль знаний организован в виде опросов, устных докладов, рефератов. Самостоятельная работа необходима в процессе изучения курса, она должна проводиться по графику под руководством преподавателя. Самостоятельная работа студентов при изучении дисциплины включает: проработку конспекта лекций; подготовку к практическим работам; написание реферата по предложенным темам; изучение материалов, выделенных для самостоятельной проработки; выполнение домашнего задания; проработку лекционных материалов по учебникам. В процессе самоподготовки следует ориентироваться на содержание разделов курса. Курс завершается зачётом с оценкой.

### **Особенности организации образовательного процесса**

#### **для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидностью**

- использование индивидуальных графиков обучения и сдачи экзаменационных сессий;
- организация коллективных занятий в студенческих группах с целью оказания помощи в получении информации инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья;
- проведение индивидуальных коррекционных консультаций для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья;
- для лиц с ограничениями по слуху для облегчения усвоения материала предусматривается максимально возможная визуализация лекционного курса, в том числе широкое использование иллюстративного материала, мультимедийной техники, дублирование основных понятий и положений на слайдах;

– для лиц с ограничениями по зрению предусматривается использование крупномасштабных наглядных пособий.

#### **6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.**

Реализация данной учебной дисциплины предусматривает следующие формы организации самостоятельной работы студентов:

1) внеаудиторная самостоятельная работа (подготовка к семинарским занятиям и тестированию, рефератов, составление словарей используемых терминов, списка персоналий с указанием наиболее важных открытий названных ученых, составление таблиц и схем биологических процессов);

2) аудиторная самостоятельная работа, которая осуществляется под непосредственным руководством преподавателя;

3) творческая работа.

Цель самостоятельной работы студентов – научить студента осмысленно и самостоятельно работать сначала с учебным материалом, затем с научной информацией, заложить основы самоорганизации и самовоспитания с тем, чтобы привить умение в дальнейшем непрерывно повышать свою квалификацию.

Внеаудиторная самостоятельная работа студентов по дисциплине заключается в следующем:

1) подготовка к занятиям, изучение литературы (список рекомендуемой литературы приведен в разделе 8 данной рабочей программы);

2) подготовка к текущей аттестации

3) подготовка к промежуточной аттестации

4) подготовка и написание рефератов (студенту предоставляется право свободного выбора темы);

5) подготовка устных и письменных ответов.

Творческая самостоятельная работа – выполнение индивидуальных заданий, направленных на развитие у студентов самостоятельности и инициативы. Она включает подготовку рефератов, решение практических ситуационных задач. Аудиторная самостоятельная работа реализуется при проведении практических занятий и во время чтения лекций.

Текущий контроль проводится в ходе проверки и оценки выполнения заданий для самостоятельной работы.

Промежуточная аттестация (зачет с оценкой) проводится в форме устного опроса студентов по билетам.

Самостоятельная работа студентов подкреплена учебно-методическим и информационным обеспечением, включающим учебники, учебно-методические пособия, конспекты лекций, Интернет-ресурсы.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья (слабослышащих и др.) текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация может проводиться в письменной форме.

#### **Вопросы для текущего контроля**

##### **1. Порядок проведения бактериологических исследований в Российской Федерации.**

1. Аккредитация микробиологических лабораторий.

2. Основы организации бактериологической службы в Российской Федерации.

3. Структура и задачи баклабораторий ЦГСЭН, больниц, ведомственных бактериальных лабораторий.

4. Режим работы бактериологических лабораторий.

5. Правила техники безопасности при работе в бактериологической лаборатории.

6. Оснащение микробиологической лаборатории общелабораторным и специальным оборудованием.

## 2. Микроскопические методы исследования.

1. Виды световой микроскопии. Светлопольная, темнопольная, люминесцентная, фазово-контрастная, аноптральная, интерференционная микроскопия.
2. Электронная микроскопия. Проведение электронной микроскопии. Подготовка образцов для электронной микроскопии.
3. Типы электронной микроскопии.
4. Устройство и принцип работы различных типов микроскопов.
5. Методы окраски микроорганизмов. Простые и сложные (дифференциальные) методы окраски бактерий.
6. Витальная окраска и витальные красители.
7. Изучение подвижности микроорганизмов различными методами
8. Электронная микроскопия. Проведение электронной микроскопии.
9. Подготовка образцов для электронной микроскопии.

## 3. Бактериологические методы исследований

1. Методы отбора и подготовки проб для микробиологических исследований.
2. Методы стерилизации.
3. Питательные среды в микробиологии. Классификация питательных сред по происхождению, по назначению, по консистенции.
4. Приготовление питательных сред (необходимые компоненты, уплотнители, этапы приготовления, способы осветления сред, контроль по биологическим и физико-химическим показателям).
5. Особенности культивирования психрофилов, термофилов, мезофилов.
6. Методы культивирования аэробов, микроаэрофилов и анаэробов.
7. Методы выделения чистой культуры микроорганизмов: физические, механические, химические и биологические.
8. Изучение ферментативной активности микроорганизмов.

## 4. Иммунологические методы исследования в микробиологии.

1. Серологические методы исследования (определение антигенов и антител). Приготовление антигенов, получение иммунных сывороток.
2. Реакции агглютинации, преципитации, связывания комплемента, иммунофлюоресценции.
3. Методика приготовления препаратов, учет результатов.
4. Иммуносуспензионный, иммунодиффузионные, иммуноферментные методы с использованием диагностикумов. Принципы методов.
5. Постановка РНГА, РТНГА, РНАт, РНАг. Правила учета реакций.
6. Постановка ИФА и его разновидностей.

## 5. Молекулярно-генетические методы исследования в микробиологии.

1. Выделение общей и плазмидной ДНК,
2. Определение качества и концентрации выделенной ДНК.
3. Рестрикционно-эндонуклеазный анализ.
4. Методы молекулярной гибридизации. Саузерн-блот гибридизация.
5. Постановка ПЦР (полимеразная цепная реакция).
6. Подбор режимов ПЦР на амплификаторах.
7. Методы визуализации продуктов ПЦР.

Секвенирование бактериальных геномов. Методы секвенирования

## 6. Микробиологические методы лабораторной диагностики возбудителей инфекционных заболеваний человека .

1. Правила забора, транспортировки и хранения материала для микробиологических исследований.
2. Общая схема бактериологического исследования.
3. Сферы применения микроскопических методов в медицинской микробиологии.

4. Сферы применения бактериологических методов в медицинской микробиологии.
5. Сферы применения иммунологических методов в медицинской микробиологии.
6. Сферы применения молекулярно-генетических методов в медицинской микробиологии.
7. Лабораторная диагностика возбудителей гнойно-воспалительных инфекций.
8. Лабораторная диагностика возбудителей острых кишечных инфекций.
9. Лабораторная диагностика возбудителей воздушно-капельных инфекций.
10. Лабораторная диагностика возбудителей зоонозных инфекций.

#### 7. Методы санитарно - микробиологических исследований.

1. Органы государственного санитарно-эпидемиологического контроля. Нормативные документы по исследованию объектов окружающей среды.
2. Типы биологических загрязнений.
3. Принципы проведения санитарно-микробиологических исследований.
4. Санитарно-показательные микроорганизмы – индикаторы биологического загрязнения. Требования, предъявляемые к санитарно-показательным микроорганизмам.
5. Индикаторы фекального загрязнения.
6. Индикаторы воздушно-капельного загрязнения.
7. Индикаторы процессов самоочищения.
8. Санитарно-микробиологическое исследование почвы, воды, воздуха.
9. Санитарно-микробиологическое исследование пищевых продуктов.
10. Санитарно-микробиологическое исследование в лечебно-профилактических учреждениях.

#### 8. Методы выявления фитопатогенных микроорганизмов.

1. Биологические методы диагностики болезней растений.
2. Диагностика микозов растений.
3. Диагностика бактериозов растений.
4. Диагностика микоплазмозов, борьба с микоплазмами.
5. Серологический метод диагностики вирусозов (капельный метод, метод двойной диффузии в агаровом геле, ИФА и др.)
6. Молекулярно-биологические методы диагностики вирусных болезней растений (метод ПЦР, метод ДНК-зондов).
7. Метод растений-индикаторов в диагностике вирусных болезней растений

#### 9. Микробиологические методы, применяемые в экологической биотехнологии.

1. Методология использования микробных препаратов для повышения плодородия почв и продуктивности растений, для защиты растений от вредителей, болезней и сорняков.
2. Микробиологические методы контроля качества биофильтров, активных илов, микробных сообществ аэротенков и метантенков при аэробной и анаэробной очистке сточных вод городов и жидких стоков на предприятиях.
3. Микробиологические методы восстановления нефтезагрязненных почв и водоемов.
4. Микробные технологии очистки жидких отходов от тяжелых металлов.
5. Микробные технологии, используемые для добычи металлов и предотвращении загрязнения окружающей среды при этих производствах.
6. Биологическая очистка газообразных выбросов предприятий и микробиологический контроль за качеством биоагентов.

### **Темы рефератов**

1. Основы организации бактериологической службы в Российской Федерации.

2. Оснащение микробиологической лаборатории общелабораторным и специальным оборудованием.
3. Электронная микроскопия. Проведение электронной микроскопии. Подготовка образцов для электронной микроскопии.
4. Типы электронной микроскопии.
5. Современные типы микроскопии..
6. Методы стерилизации.
7. Питательные среды в микробиологии.
8. Изучение ферментативной активности микроорганизмов.
9. Серологические методы исследования (определение антигенов и антител).
10. Иммуносуспензионный, иммунодиффузионные, иммуноферментный методы.
11. Рестрикционно-эндонуклеазный анализ.
12. Методы молекулярной гибридизации.
13. Постановка ПЦР (полимеразная цепная реакция).
14. Секвенирование бактериальных геномов. Методы секвенирования
15. Лабораторная диагностика возбудителей гнойно-воспалительных инфекций.
16. Лабораторная диагностика возбудителей острых кишечных инфекций.
17. Лабораторная диагностика возбудителей воздушно-капельных инфекций.
18. Лабораторная диагностика возбудителей зоонозных инфекций.
19. Принципы проведения санитарно-микробиологических исследований.
20. Санитарно-микробиологическое исследование почвы, воды, воздуха.
21. Санитарно-микробиологическое исследование пищевых продуктов.
22. Санитарно-микробиологическое исследование в лечебно-профилактических учреждениях.
23. Диагностика микозов растений.
24. Диагностика бактериозов растений.
25. Диагностика микоплазмозов, борьба с микоплазмами.
26. Методология использования микробных препаратов для повышения плодородия почв и продуктивности растений, для защиты растений от вредителей, болезней и сорняков.
27. Микробиологические методы контроля качества биофильтров, активных илов, микробных сообществ аэротенков и метантенков.
28. Микробиологические методы восстановления нефтезагрязненных почв и водоемов.
29. Микробные технологии очистки жидких отходов от тяжелых металлов.

#### **Контрольная работа**

1. При гибридизации возможно спаривание
  - а) ДНК - ДНК б) ДНК - РНК 7 в) РНК - РНК г) все перечисленные сочетания
2. Фермент, катализирующий синтез полинуклеотидной цепи из отдельных нуклеотидов с использованием другой цепи в качестве матрицы и ДНК-затравки со свободной 3`-ОН-группой:
  - а) протеиназа; б) геликазы; в) ДНК-полимераза; г) праймаза.
3. Организм, из которого был получен фермент TaqI:
  - а) *Escherichia coli*; б) *Bacillus amyloliquefaciens*; в) *Streptomyces albus* ; г) *Thermus aquaticus*.
4. Направление синтеза (элонгации) новой цепочки ДНК при участии полимеразы:
  - а) 3` → 5`; б) 5` → 5`; в) 5` → 3`; г) 5` → 3` и 3` → 5`, в зависимости от класса используемой полимеразы.
5. Эндонуклеаза рестрикции, образующая тупые концы в полинуклеотидах, продуктах рестрикции:
  - а) AluI (сайт AG<sup>^</sup>CT); б) TaqI (сайт T<sup>^</sup>CGA); в) ApaI (сайт GGGCC<sup>^</sup>C); г) EcoRI (сайт G<sup>^</sup>AATTC).

6. Полимеразы – это:
  - а) ферменты, осуществляющие метилирование нуклеотидов; б) ферменты, гидролизующие фосфодиэфирную связь в молекулах ДНК («разрезающие» молекулы НК); в) ферменты, синтезирующие новые полинуклеотиды, комплементарные существующей матрице ДНК или РНК; г) катализируют реакцию релаксации ДНК, введение в ДНК отрицательных и положительных супервитков.
7. Регуляторный участок гена (оперона), к которому присоединяется РНК-полимераза с тем, чтобы начать транскрипцию:
  - а) промотор; б) оператор; в) терминатор; г) экзон.
8. Секвенирование ДНК – это:
  - а) увеличение числа копий выбранного фрагмента ДНК; б) определение порядка нуклеотидов в определенном фрагменте ДНК; в) то же самое, что и трансляция; г) «вырезание» гена из двухцепочечной ДНК.
9. Ферменты, расщепляющие пептидные связи в белковых молекулах:
  - а) липазы; б) протеиназы; в) лигазы; г) РНКазы.
10. Фермент, катализирующий синтез полинуклеотидной цепи из отдельных нуклеотидов с использованием другой цепи в качестве матрицы и ДНК-затравки со свободной 3`-ОН-группой:
  - а) протеиназа; б) геликаза; в) ДНК-полимераза; г) праймаза.
11. ОТ-ПЦР:
  - а) ПЦР в режиме реального времени; б) реакция, в ходе которой образуется ДНК на основе РНК-матрицы; в) определение порядка нуклеотидов в молекуле ДНК; г) ПЦР, проходящая при очень высокой температуре.
12. Автор метода секвенирования с обрывом цепи:
  - а) Джеймс Уотсон; б) Фредерик Сенгер; в) Кэрри Муллис (Кэрри Маллис); г) Б. Маргулис.
13. Фермент Taq-полимераза получен из организма:
  - а) *Escherichia coli*; б) *Thermus aquaticus*; в) *Pyrococcus furiosus*; г) *Neisseria denitrificans*.
14. Маркер молекулярного веса применяется на этапе:
  - а) выделения ДНК; б) составления реакционной смеси; в) амплификации; г) электрофореза продуктов ПЦР

### **Вопросы для промежуточной аттестации**

1. Аккредитация микробиологических лабораторий.
2. Основы организации бактериологической службы в Российской Федерации.
3. Структура и задачи баклабораторий ЦГСЭН, больниц, ведомственных бактериальных лабораторий.
4. Режим работы бактериологических лабораторий.
5. Правила техники безопасности при работе в бактериологической лаборатории.
6. Оснащение микробиологической лаборатории общелабораторным и специальным оборудованием.
7. Виды световой микроскопии. Светлопольная, темнопольная, люминесцентная, фазово-контрастная, аноптральная, интерференционная микроскопия.
8. Электронная микроскопии. Проведение электронной микроскопии. Подготовка образцов для электронной микроскопии.
9. Типы электронной микроскопии.
10. Устройство и принцип работы различных типов микроскопов.
11. Методы окраски микроорганизмов. Простые и сложные (дифференциальные) методы окраски бактерий.
12. Витальная окраска и витальные красители.

13. Изучение подвижности микроорганизмов различными методами
14. Электронная микроскопия. Проведение электронной микроскопии.
15. Подготовка образцов для электронной микроскопии.
16. Методы отбора и подготовки проб для микробиологических исследований.
17. Методы стерилизации.
18. Питательные среды в микробиологии. Классификация питательных сред по происхождению, по назначению, по консистенции.
19. Приготовление питательных сред (необходимые компоненты, уплотнители, этапы приготовления, способы осветления сред, контроль по биологическим и физико-химическим показателям).
20. Особенности культивирования психрофилов, термофилов, мезофилов.
21. Методы культивирования аэробов, микроаэрофилов и анаэробов.
22. Методы выделения чистой культуры микроорганизмов: физические, механические, химические и биологические.
23. Изучение ферментативной активности микроорганизмов.
24. Серологические методы исследования (определение антигенов и антител). Приготовление антигенов, получение иммунных сывороток.
25. Реакции агглютинации, преципитации, связывания комплемента, иммунофлюоресценции.
26. Методика приготовления препаратов, учет результатов.
27. Иммуносуспензионный, иммунодиффузионные, иммуноферментный методы с использованием диагностикумов. Принципы методов.
28. Постановка РНГА, РТНГА, РНАт, РНАг. Правила учета реакций.
29. Постановка ИФА и его разновидностей.
30. Выделение общей и плазмидной ДНК,
31. Определение качества и концентрации выделенной ДНК.
32. Рестрикционно-эндонуклеазный анализ.
33. Методы молекулярной гибридизации. Саузерн-блот гибридизация.
34. Постановка ПЦР (полимеразная цепная реакция).
35. Подбор режимов ПЦР на амплификаторах.
36. Методы визуализации продуктов ПЦР.
37. Секвенирование бактериальных геномов. Методы секвенирования
38. Правила забора, транспортировки и хранения материала для микробиологических исследований.
39. Общая схема бактериологического исследования.
40. Сферы применения микроскопических методов в медицинской микробиологии.
41. Сферы применения бактериологических методов в медицинской микробиологии.
42. Сферы применения иммунологических методов в медицинской микробиологии.
43. Сферы применения молекулярно-генетических методов в медицинской микробиологии.
44. Лабораторная диагностика возбудителей гнойно-воспалительных инфекций.
45. Лабораторная диагностика возбудителей острых кишечных инфекций.
46. Лабораторная диагностика возбудителей воздушно-капельных инфекций.
47. Лабораторная диагностика возбудителей зоонозных инфекций.
48. Органы государственного санитарно-эпидемиологического контроля. Нормативные документы по исследованию объектов окружающей среды.
49. Типы биологических загрязнений.
50. Принципы проведения санитарно-микробиологических исследований.
51. Санитарно-показательные микроорганизмы – индикаторы биологического загрязнения. Требования, предъявляемые к санитарно-показательным микроорганизмам.
52. Индикаторы фекального загрязнения.
53. Индикаторы воздушно-капельного загрязнения.

54. Индикаторы процессов самоочищения.
55. Санитарно-микробиологическое исследование почвы, воды, воздуха.
56. Санитарно-микробиологическое исследование пищевых продуктов.
57. Санитарно-микробиологическое исследование в лечебно-профилактических учреждениях.
58. Биологические методы диагностики болезней растений.
59. Диагностика микозов растений.
60. Диагностика бактериозов растений.
61. Диагностика микоплазмозов, борьба с микоплазмами.
62. Серологический метод диагностики вириозов (капельный метод, метод двойной диффузии в агаровом геле, ИФА и др.).
63. Молекулярно-биологические методы диагностики вирусных болезней растений (метод ПЦР, метод ДНК-зондов).
64. Метод растений-индикаторов в диагностике вирусных болезней растений
65. Методология использования микробных препаратов для повышения плодородия почв и продуктивности растений, для защиты растений от вредителей, болезней и сорняков.
66. Микробиологические методы контроля качества биофильтров, активных илов, микробных сообществ аэротенков и метантенков при аэробной и анаэробной очистке сточных вод городов и жидких стоков на предприятиях.
67. Микробиологические методы восстановления нефтезагрязненных почв и водоемов.
68. Микробные технологии очистки жидких отходов от тяжелых металлов.
69. Микробные технологии, используемые для добычи металлов и предотвращении загрязнения окружающей среды при этих производствах.
70. Биологическая очистка газообразных выбросов предприятий и микробиологический контроль за качеством биоагентов.

## 7. Данные для учета успеваемости студентов в БАРС

Таблица 1. Таблица максимальных баллов по видам учебной деятельности.

Семестр	Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия	Самостоятельная работа	Автоматизированное тестирование	Другие виды учебной деятельности	Промежуточная аттестация	Итого
1	9	36	0	21	0	14	20	<b>100</b>

### Программа оценивания учебной деятельности студента

4 семестр

#### Лекции

Посещаемость, активность, умение применять ранее полученные знания, умение видеть межпредметные связи - *от 0 до 9 баллов.*

#### Лабораторные занятия

Посещаемость, самостоятельность при выполнении заданий, участие в дискуссиях, активность в устном опросе на занятиях - *от 0 до 36 баллов.*

**Практические занятия** – не предусмотрено

#### Самостоятельная работа

Подготовка рефератов, презентаций: правильное структурирование, раскрытие темы, подбор современной литературы по освещаемому вопросу, умение обобщать и анализировать представленный материал – *от 0 до 21 балла*

**Автоматизированное тестирование** – не предусмотрено

**Другие виды учебной деятельности**

Контрольная работа: правильность выполнения тестовых заданий - от 0 до 14 баллов.

**Промежуточная аттестация (зачёт) – от 0 до 20 баллов**

Промежуточная аттестация в бсеместре проводится в устной форме.

**16-20 баллов** – ответ на «отлично»

**11-15 баллов** – ответ на «хорошо»

**6-10 баллов** – ответ на «удовлетворительно»

**0-5 баллов** – неудовлетворительный ответ.

Таким образом, максимально возможная сумма баллов за все виды учебной деятельности студента за 1 семестр по дисциплине «Микробиологические методы в лабораторной диагностике» составляет **100** баллов.

Таблица 2.1 Таблица пересчета полученной студентом суммы баллов по дисциплине в зачёт с оценкой:

91 – 100 баллов	«отлично»
71 – 90 баллов	«хорошо»
51 – 70 баллов	«удовлетворительно»
0 - 50 баллов	«неудовлетворительно»

## 8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) литература:

1. . Практикум по микробиологии / О. В.Казимирченко, М. Ю. Котлярчук. - Издательство "Лань", 2020. - 124 с (ЭБС Лань) ✓
2. Общая и санитарная микробиология с техникой микробиологических исследований : учебное пособие / А. С. Лабинская, Л. П. Блинкова [и др.]. - 4-е изд., стер. - Санкт-Петербург: Лань, 2020 - 394 с. (ЭБС Лань) ✓
3. Полимеразная цепная реакция в микробиологии. Учебно-методическое пособие. / Д.П. Гладин, И.В. Дробот, А.М. Корольюк. – СПб.: СПбГПМУ, 2020. – 32 с. (ЭБС Лань) ✓
4. Методы микробиологических исследований : учебно-методическое пособие / Немова И. С., Беззубенкова О. Е., Потатуркина-Нестерова Н. И. ; - Ульяновск : ФГБОУ ВО "УлГПУ им. И. Н. Ульянова", 2017. - 82 с. (ЭБС Лань) ✓

б) программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

средства Microsoft Office:

- Microsoft Office Word - текстовый редактор;
- Microsoft Office Power Point \_ программа подготовки презентаций;
- Microsoft Office Excel 1 - программа работы с таблицами, графиками, описательной статистикой;

Сайты электронных журналов:

1. Журнал общей биологии: <http://elibrary.ru/issues.asp?id:7795&selid:674723>
2. Известия РАН. Серия биологическая: <http://elibrary.ru/issues.asp?id:7823>
3. Успехи современной биологии : <http://elibrary.ru/issues.asp?id:7753>
4. Элементы. Сайт новостей фундаментальной науки: <http://elementv.ru/new>

Лицензионное программное обеспечение обновляется по мере необходимости.

## 9. Материально-техническое обеспечение дисциплины.

Для успешного освоения студентами дисциплины необходимо наличие аппаратуры, позволяющей демонстрировать мультимедийные презентации, наличие учебно-методической и научной литературы в ЗНБ СГУ.

Для реализации дисциплины «Паразитология» в Зональной научной библиотеке СГУ имеется в необходимом количестве литература.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 06.04.01 Биология профиль «Общая биология».

Автор:

доцент кафедры микробиологии  
и физиологии растений, к.б.н.



А.М. Петерсон

Программа одобрена на заседании кафедры микробиологии и физиологии растений от 7 сентября 2021 года, протокол № 11.