

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Кемеровский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения Российской Федерации
(ФГБОУ ВО КемГМУ Минздрава России)



УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по учебной работе

к.б.н., доц. В.В. Большаков

« 16 » 04 20 25 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
МИКРОБИОЛОГИЯ**

Специальность

Направленность (профиль)

Квалификация выпускника

Форма обучения

Факультет

Кафедра-разработчик рабочей программы

06.03.01 Биология

Биомедицина

Бакалавр

очная

Медико-профилактический

Микробиологии и вирусологии

Семестр	Трудоем- кость		Лек- ций, ч.	Лаб. прак- тикум , ч.	Пра кт. заня тий, ч.	Клини- ческих прак- т. заняти й, ч.	Сем инар ов, ч.	СРС , ч.	КР	Экза мен, ч	Форма промежуто чного контроля (экзамен / зачет с оценкой / зачет)
	зач. ед.	ч.									
IV	5	180	32		64			48		36	экзамен
Итого	5	180	32		64			48		36	экзамен

Рабочая программа дисциплины «Микробиология» разработана в соответствии с ФГОС ВО - бакалавриат по направлению 06.03.01 Биология, квалификация «Бакалавр», утвержденным приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации № 920 от «07» августа 2020 г. (рег. в Министерстве юстиции РФ № 59357 от 20.08.2020 г.).

Рабочую программу разработал (-и)
Профессор кафедры, д.м.н., доцент

Ю.В. Захарова

Рабочая программа согласована с научной библиотекой _____ Г.А. Фролова
06 03 2025 г.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры микробиологии и вирусологии
протокол № 7 от « 06 » 03 2025 г.

Рабочая программа согласована с учебно-методической комиссией по группе специальностей
медико-профилактическое дело

Председатель: к.м.н., доцент _____ О.И. Пивовар
протокол № 4 от « 14 » 04 2025 г.

Рабочая программа согласована с деканом медико-профилактического факультета, д.м.н, доцентом
Л.А. Левановой _____
« 15 » 04 2025 г.

Рабочая программа зарегистрирована в учебно-методическом отделе

Регистрационный номер 2397

Руководитель УМО _____ д.фарм.н., проф. Н.Э. Коломиец

« 15 » 04 2025 г.

ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

1.1. Цели и задачи освоения дисциплины

1.1.1. Целями освоения дисциплины «Микробиология» являются развитие у студентов личностных качеств и формирование общепрофессиональных компетенций в рамках профессионального профильного практико-ориентированного образования, позволяющего успешно работать в сфере биомедицины по направлению 06.03.01 Биология.

1.1.2. Задачи дисциплины

1. формирование целостного представления о структурно-функциональных свойствах, биоразнообразии микроорганизмов и молекулярных механизмах их жизнедеятельности;
2. развитие практических навыков работы с микроорганизмами, как объектами биомедицинских исследований

1.2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

1.2.1. Дисциплина «Микробиология» относится к обязательной части Блоку 1.

1.2.2. Для изучения дисциплины необходимы знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами/практиками: «Генетика», «Органическая химия», «Общая биология», «Латинский язык с основами терминологии», «Вирусология».

1.2.3. Изучение дисциплины необходимо для получения знаний, умений и навыков, формируемых последующими дисциплинами/практиками: «Фармакология с основами фармакогеномики», «Патологическая физиология», «Иммунология», «Биотехнология», «Экология», «Эпидемиология», «Модельные объекты в экспериментальной биологии».

В основе преподавания данной дисциплины лежат следующие типы профессиональной деятельности:

1. научно-исследовательский

1.3. Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины 1.3.2. Общепрофессиональные компетенции

№ п/п	Наименование категории общепрофессиональных компетенций	Код компетенции	Содержание компетенции	Индикаторы универсальных компетенций	Технология формирования
1	Теоретические и практические основы профессиональной деятельности	ОПК-1	Способен применять знание биологического разнообразия и использовать методы биологического наблюдения, идентификации, классификации, воспроизводства и культивирования живых объектов для решения профессиональных задач	ИД-1 оук-1 Имеет основные базовые представления о разнообразии биологических объектов, значение биоразнообразия для устойчивости биосферы ИД-2 оук-1 Способен использовать методы наблюдения, описания, идентификации, классификации, воспроизводства и культивирования биологических объектов для решения профессиональных задач	Лекции Практические занятия Самостоятельная работа

1.3. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы		Трудоемкость, всего		Семестры	
		в зачетных единицах (ЗЕ)	в академических часах (ч)		
				Трудоемкость по семестрам (ч)	
				IV	
Аудиторная работа, в том числе:		2,7	96	96	
Лекции (Л)		0,9	32	32	
Лабораторные практикумы (ЛП)					
Практические занятия (ПЗ)		1,8	64	64	
Клинические практические занятия (КПЗ)					
Семинары (С)					
Самостоятельная работа студента (СРС), в том числе НИРС		1,3	48	48	
Промежуточная аттестация: (оставить нужное)	зачет (З)	-	-		
	экзамен (Э)	1	36	36	
	зачёт с оценкой	-	-		
ИТОГО		5	180	180	

2. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость модуля дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 ч.

2.1. Структура дисциплины

№ п/п	Наименование разделов и тем	Семестр	Всего часов	Виды учебной работы					СРС
				Аудиторные часы					
				Л	ЛП	ПЗ	КПЗ	С	
1	Раздел 1. Морфология и классификация микроорганизмов.	IV	9	2		4			3
1.1	Микробиология как наука. Систематика микроорганизмов. Морфология микробов. Микроскопический метод	IV	9	2		4			3
2	Раздел 2. Ультраструктура микроорганизмов	IV	27	6		12			9
2.1	Молекулярная структура обязательных органоидов бактерий. Методы изучения	IV	9	2		4			3
2.2	Молекулярная структура необязательных органоидов	IV	9	2		4			3

№ п/п	Наименование разделов и тем	Семестр	Всего часов	Виды учебной работы					СРС
				Аудиторные часы					
				Л	ЛП	ПЗ	КПЗ	С	
	бактерий. Методы изучения								
2.3	Клеточная дифференциация у бактерий	IV	9	2		4			3
3	Раздел 3. Физиология микробов. Учение об инфекции.	IV	45	10		20			15
3.1	Размножение и рост микроорганизмов. Влияние физико-химических факторов. Методы выделения чистых культур аэробных бактерий.	IV	9	2		4			3
3.2	Анаэробноз. Методы выделения чистых культур анаэробных бактерий.	IV	9	2		4			3
3.3	Метаболизм микроорганизмов. Ферменты бактерий. Методы изучения ферментов.	IV	9	2		4			3
3.4	Патогенность микроорганизмов. Молекулы вирулентности, методы изучения.	IV	9	2		4			3
3.5	Облигатные паразиты: риккетсии, хламидии, микоплазмы, легионеллы. Методы культивирования.	IV	9	2		4			3
4	Раздел 4. Генетика бактерий	IV	9	2		4			3
4.1	Строение генома бактерий. Изменчивость бактерий. Молекулярно-генетические методы исследования	IV	9	2		4			3
5	Раздел 5. Экологическая микробиология	IV	27	6		12			9
5.1	Микробные сообщества в организме человека - микробиом. Биопленки. Кворум сенсинг.	IV	9	2		4			3
5.2	Антагонизм микробов и антибиотики. Механизмы антибиотикорезистентности.	IV	9	2		4			3
5.3	Молекулярные основы асептики и антисептики.	IV	9	2		4			3
6	Раздел 6. Прикладная микробиология	IV	27	6		12			9
6.1	Антигены микроорганизмов. Сероидентификация микроорганизмов.	IV	9	2		4			3
6.2	Микроорганизмы как объекты для изготовления антигенных иммунобиологических препаратов	IV	9	2		4			3
6.3.	Микроорганизмы как объекты для изготовления сывороток,	IV	9	2		4			3

№ п/п	Наименование разделов и тем	Семестр	Всего часов	Виды учебной работы					СРС
				Аудиторные часы					
				Л	ЛП	ПЗ	КПЗ	С	
	иммуноглобулинов. Пробиотики. Коллоквиум по разделам 1-6.								
	Экзамен	IV	36						
	ИТОГО:		180	32		64			48

2.2. Тематический план лекционных (теоретических) занятий

№ п/п	Наименование раздела, тема лекции	Кол- во часо в	Семестр	Результат обучения в виде формируемых компетенций
	Раздел 1 Морфология и классификация микроорганизмов	2	IV	ОПК-1 (ИД-1 _{ОПК-1} ИД-2 _{ОПК-1})
1	Тема 1 Микробиология как наука. Систематика микроорганизмов. Морфология микробов. Микроскопический метод	2	IV	
	Раздел 2 Ультраструктура микроорганизмов	6	IV	ОПК-1 (ИД-1 _{ОПК-1} ИД-2 _{ОПК-1})
2	Тема 2 Молекулярная структура обязательных органовидов бактерий. Методы изучения	2	IV	
	Тема 3 Молекулярная структура необязательных органовидов бактерий. Методы изучения	2	IV	
	Тема 4 Клеточная дифференциация у бактерий	2	IV	
	Раздел 3 Физиология микробов. Учение об инфекции.	10	IV	ОПК-1 (ИД-1 _{ОПК-1} ИД-2 _{ОПК-1})
3	Тема 5 Размножение и рост микроорганизмов. Влияние физико-химических факторов. Методы выделения чистых культур аэробных бактерий	2	IV	
	Тема 6 Анаэробноз. Методы выделения чистых культур анаэробных бактерий	2	IV	
	Тема 7 Метаболизм микроорганизмов. Ферменты бактерий. Методы изучения ферментов	2	IV	
	Тема 8 Патогенность микроорганизмов. Молекулы вирулентности, методы изучения	2	IV	
	Тема 9 Облигатные паразиты: риккетсии, хламидии, микоплазмы, легионеллы. Методы культивирования	2	IV	
	Раздел 4. Генетика бактерий	2	IV	ОПК-1 (ИД-1 _{ОПК-1} ИД-2 _{ОПК-1})
4	Тема 10 Строение генома бактерий. Изменчивость бактерий. Молекулярно-генетические методы исследования	2	IV	
	Раздел 5. Экологическая микробиология	6	IV	ОПК-1 (ИД-1 _{ОПК-1} ИД-2 _{ОПК-1})
5	Тема 11 Микробные сообщества в организме человека - микробиом. Биопленки. Кворум сенсинг	2	IV	
	Тема 12 Антагонизм микробов и антибиотики. Механизмы антибиотикорезистентности	2	IV	
	Тема 13 Молекулярные основы асептики и антисептики	2	IV	

№ п/п	Наименование раздела, тема лекции	Кол- во часо в	Семестр	Результат обучения в виде формируемых компетенций
Раздел 6. Прикладная микробиология		6	IV	ОПК-1 (ИД-1 _{ОПК-1} ИД-2 _{ОПК-1})
6	Тема 14 Антигены микроорганизмов. Сероидентификация микроорганизмов	2	IV	
	Тема 15 Микроорганизмы как объекты для изготовления антигенных иммунобиологических препаратов	2	IV	
	Тема 16 Микроорганизмы как объекты для изготовления сывороток, иммуноглобулинов. Пробиотики.	2	IV	
	Итого:	32	IV	

2.3. Тематический план практических занятий

№ п/ п	Наименование раздела, тема занятия	Вид заня- тия (ПЗ, С, КПЗ, ЛП)	Кол- вочасов		Семестр	Результат обучения в формированных компетенций
			Ауд ито р.	СРС		
Раздел 1 Морфология и классификация микроорганизмов		ПЗ	4	3	IV	ОПК-1 (ИД-1 _{ОПК-1} ИД-2 _{ОПК-1})
1	Тема 1 Микробиология как наука. Систематика микроорганизмов. Морфология микробов. Микроскопический метод	ПЗ	4	3	IV	
Раздел 2 Ультраструктура микроорганизмов		ПЗ	12	9	IV	ОПК-1 (ИД-1 _{ОПК-1} ИД-2 _{ОПК-1})
2	Тема 2 Молекулярная структура обязательных органоидов бактерий. Методы изучения	ПЗ	4	3	IV	
	Тема 3 Молекулярная структура необязательных органоидов бактерий. Методы изучения	ПЗ	4	3	IV	
	Тема 4 Клеточная дифференциация у бактерий	ПЗ	4	3	IV	
Раздел 3 Физиология микробов. Учение об инфекции.		ПЗ	20	15	IV	ОПК-1 (ИД-1 _{ОПК-1} ИД-2 _{ОПК-1})
3	Тема 5 Размножение и рост микроорганизмов. Влияние физико-химических факторов. Методы выделения чистых культур аэробных бактерий	ПЗ	4	3	IV	
	Тема 6 Анаэробноз. Методы выделения чистых культур анаэробных бактерий	ПЗ	4	3	IV	
	Тема 7 Метаболизм микроорганизмов. Ферменты бактерий. Методы изучения ферментов	ПЗ	4	3	IV	
	Тема 8 Патогенность микроорганизмов. Молекулы вирулентности, методы изучения	ПЗ	4	3	IV	
	Тема 9 Облигатные паразиты: риккетсии, хламидии, микоплазмы, легионеллы.	ПЗ	4	3	IV	

№ п/ п	Наименование раздела, тема занятия	Вид заня- тия (ПЗ, С, КПЗ, ЛП)	Кол- вочасов		Семестр	Результат обучения в формируемых компетенций
			Ауд ито р.	СРС		
	Методы культивирования					
	Раздел 4. Генетика бактерий	ПЗ	4	3	IV	ОПК-1 (ИД-1 _{ОПК-1} ИД-2 _{ОПК-1})
4	Тема 10 Строение генома бактерий. Изменчивость бактерий. Молекулярно-генетические методы исследования	ПЗ	4	3	IV	
	Раздел 5. Экологическая микробиология	ПЗ	12	9	IV	ОПК-1 (ИД-1 _{ОПК-1} ИД-2 _{ОПК-1})
5	Тема 11 Микробные сообщества в организме человека - микробиом. Биопленки. Кворум сенсинг	ПЗ	4	3	IV	
	Тема 12 Антагонизм микробов и антибиотики. Механизмы антибиотикорезистентности	ПЗ	4	3	IV	
	Тема 13 Молекулярные основы асептики и антисептики	ПЗ	4	3	IV	
	Раздел 6. Прикладная микробиология	ПЗ	12	9	IV	ОПК-1 (ИД-1 _{ОПК-1} ИД-2 _{ОПК-1})
6	Тема 14 Антигены микроорганизмов. Сероидентификация микроорганизмов	ПЗ	4	3	IV	
	Тема 15 Микроорганизмы как объекты для изготовления антигенных иммунобиологических препаратов	ПЗ	4	3	IV	
	Тема 16 Микроорганизмы как объекты для изготовления сывороток, иммуноглобулинов. Пробиотики.	ПЗ	4	3	IV	
Итого:			64	48		

2.4.Содержание дисциплины

РАЗДЕЛ 1. МОРФОЛОГИЯ И КЛАССИФИКАЦИЯ МИКРООРГАНИЗМОВ

Тема 1. Микробиология как наука. Систематика микроорганизмов. Морфология микробов. Микроскопический метод

Содержание темы:

1. Предмет, задачи микробиологии, связь с другими дисциплинами. Роль микробиологии в работе биолога-исследователя.
2. Методы исследования в микробиологии.
3. Устройство микроскопа. Виды микроскопии.
4. Основные формы бактерий и их представители.
5. Виды мазков. Техника и этапы приготовления фиксированного мазка для микроскопии. Простые методы окраски: достоинства и недостатки.
6. Техника микроскопического метода исследования. Иммерсионная система, техника ее применения.

Практическая работа №1 «Морфология микробов. Микроскопический метод».

Форма контроля и отчетности усвоения материала: устный опрос, оформление отчёта по практической работе №1, решение тестовых заданий.
Использование электронного обучения и дистанционных образовательных технологий: да.

РАЗДЕЛ 2. УЛЬТРАСТРУКТУРА МИКРООРГАНИЗМОВ

Тема 2. Молекулярная структура обязательных органоидов бактерий. Методы изучения

Содержание темы:

1. Отличия прокариот от эукариот.
2. Основные структурные компоненты прокариотической клетки.
3. Различия в строении клеточной стенки грамположительных и грамотрицательных бактерий.
4. Методика и механизм окрашивания по Граму.
5. Особенности строения клеточной стенки кислотоустойчивых бактерий. Методика и механизм окрашивания по Циллю-Нельсену.
6. Особенности строения и функции ЦПМ, мезосом, цитоплазмы и рибосом прокариот. Методы выявления.

Практическая работа №2 «Молекулярная структура обязательных органоидов бактерий. Методы изучения».

Форма контроля и отчетности усвоения материала: устный опрос, оформление отчёта по практической работе №2, решение ситуационных задач.
Использование электронного обучения и дистанционных образовательных технологий: да.

Тема 3. Молекулярная структура необязательных органоидов бактерий. Методы изучения

Содержание темы:

1. Капсула, ее функциональное значение, способы выявления. Методика и механизм окрашивания по методу Бурри-Гинса.
2. Включения, их роль, способы обнаружения. Методика и механизм окрашивания по методу Нейссера и Леффлеру.
3. Жгутики бактерий, молекулярная структура, строение, функции, таксономическое значение для бактерий. Эргономика движения. Методы выявления подвижности бактерий.
4. Пили у бактерий, состав, строение, функции. Методы выявления пилей.
5. *Практическая работа №3 «Молекулярная структура необязательных органоидов бактерий. Методы изучения».*

Форма контроля и отчетности усвоения материала: устный опрос, оформление отчёта по практической работе №3, решение ситуационных задач.
Использование электронного обучения и дистанционных образовательных технологий: да.

Тема 4. Клеточная дифференциация у бактерий

Содержание темы:

1. Споры, их строение и функциональное значение, условия образования, этапы споруляции.
2. Этапы и условия прорастания спор.
3. Значение спор для таксономии бактерий. Спорообразующие бактерии, роль в медицине и практике.
4. Методика и механизм окрашивания по методу Ожешки, Шефферу-Фултону.
5. Сферопласты и протопласты: условия образования, особенности биологии.
6. L-формы бактерий, отличия от сферо- и протопластов, методы изучения L-форм.

7. Понятие о дормантности, особенности биологии. Роль дормантных форм в формировании госпитальных штаммов.

8. *Практическая работа №4 «Клеточная дифференциация у бактерий».*

Форма контроля и отчетности усвоения материала: устный опрос, оформление отчёта по практической работе №4, решение тестовых заданий.

Использование электронного обучения и дистанционных образовательных технологий: да.

РАЗДЕЛ 3 ФИЗИОЛОГИЯ МИКРОБОВ. УЧЕНИЕ ОБ ИНФЕКЦИИ

Тема 5. Размножение и рост микроорганизмов. Влияние физико-химических факторов.

Методы выделения чистых культур аэробных бактерий

Содержание темы:

1. Классификация бактерий по типам питания и способам получения энергии.
2. Транспорт веществ в бактериальную клетку. Транспорт веществ из бактериальной клетки (типы секреции).
3. Источники энергии. Окислительный тип метаболизма бактерий.
4. Понятие «рост», «размножение» бактерий. Способы размножения бактерий. Условия культивирования бактерий.
5. Классификация питательных сред, их применение. Требования к питательным средам.
6. Цели и этапы бактериологического метода исследования. Посев по Голду, газоном, штрихом, по Щукевичу.
7. Культуральные свойства бактерий. Характер роста бактерий на питательных средах, значение в идентификации. Пигменты бактерий, их классификация, примеры. Значение для жизнедеятельности бактерий.
8. *Практическая работа №5 «Размножение и рост микроорганизмов. Влияние физико-химических факторов. Методы выделения чистых культур аэробных бактерий».*

Форма контроля и отчетности усвоения материала: устный опрос, оформление отчёта по практической работе №5, решение ситуационных задач.

Использование электронного обучения и дистанционных образовательных технологий: да.

Тема 6. Анаэробноз. Методы выделения чистых культур анаэробных бактерий

Содержание темы:

1. Бродильный тип метаболизма бактерий. Типы брожения, использование в народном хозяйстве.
2. Классификация бактерий по отношению к кислороду. Анаэробные бактерии: примеры, роль для макроорганизма.
3. Антиоксидантные системы бактерий. Методы изучения антиоксидантных ферментов.
4. Методы создания анаэробных условий, аппаратура. Питательные среды для анаэробов.
5. Особенности забора и посева биоматериалов при подозрении на анаэробы.
6. Характер роста анаэробов на плотных и жидких питательных средах.
7. *Практическая работа №6 «Анаэробноз. Методы выделения чистых культур анаэробных бактерий»*

Форма контроля и отчетности усвоения материала: устный опрос, оформление отчёта по практической работе №6, решение ситуационных задач.

Использование электронного обучения и дистанционных образовательных технологий: да.

Тема 7. Метаболизм микроорганизмов. Ферменты бактерий. Методы изучения ферментов

Содержание темы:

1. Классификация ферментов бактерий.
2. Дифференциально-диагностические питательные среды как способ определения экзоферментов бактерий при первичных посевах (Эндо, Плоскирева, Левина): назначение, принцип работы.
3. Дифференциально-диагностические питательные среды для пересевов и накопления чистых культур (Ресселя, Клиглера, Олькеницкого): состав, принцип работы.
4. Среда «пестрого ряда» для изучения сахаролитических ферментов: назначение, состав, механизм работы питательных сред, оценка результатов.
5. Методы определения протеолитической активности бактерий.
6. Коммерческие тест-системы для биохимической идентификации бактерий.
7. *Практическая работа №7 «Метаболизм микроорганизмов. Ферменты бактерий. Методы изучения ферментов»*

Форма контроля и отчетности усвоения материала: решение тестовых заданий, оформление отчёта по практической работе №7.

Использование электронного обучения и дистанционных образовательных технологий: да.

Тема 8. Патогенность микроорганизмов. Молекулы вирулентности, методы изучения

Содержание темы:

1. Понятия «инфекционный процесс», «инфекционная болезнь». Стадии инфекционного процесса.
2. Свойства микробов-возбудителей инфекционных болезней. Понятие о патогенности, классификация микробов по степени патогенности, группы факторов патогенности.
3. Белковые токсины бактерий, строение, механизм действия. Эндотоксины: состав, биологические эффекты. Механизмы доставки токсических молекул к мишеням.
4. Понятие «вирулентность», единицы измерения, классификация микробов по степени вирулентности.
5. Методы изучения ферментов патогенности: гиалуронидаза, плазмокоагулаза, лецитиназа, гемолизин, дерматонекротоксин.
6. *Практическая работа №8 «Патогенность микроорганизмов. Молекулы вирулентности, методы изучения».*

Форма контроля и отчетности усвоения материала: устный опрос, оформление отчёта по практической работе №8, решение тестовых заданий.

Использование электронного обучения и дистанционных образовательных технологий: да.

Тема 9. Облигатные паразиты: риккетсии, хламидии, микоплазмы, легионеллы. Методы культивирования

Содержание темы:

1. Риккетсии, таксономия, общая характеристика и причины паразитизма, роль в медицине, методы и модели для культивирования.
2. Таксономия и характеристика хламидий, особенности жизненного цикла, причина паразитизма, медицинская роль. Методы и модели для культивирования.
3. Микоплазмы, таксономия, морфология, особенности биологии, обусловленные отсутствием клеточной стенки. Роль в патологии человека. Методы культивирования.
4. Таксономия и характеристика легионелл, особенности биологических свойств. Методы культивирования.
5. *Практическая работа №9 «Облигатные паразиты: риккетсии, хламидии, микоплазмы, легионеллы. Методы культивирования».*

Форма контроля и отчетности усвоения материала: устный опрос, оформление отчёта по практической работе №9, решение тестовых заданий.

Использование электронного обучения и дистанционных образовательных технологий: да.

РАЗДЕЛ 4. ГЕНЕТИКА БАКТЕРИЙ

Тема 10. *Строение генома бактерий. Изменчивость бактерий. Молекулярно-генетические методы исследования*

Содержание темы:

1. Строение генома бактерий: хромосомные и внехромосомные факторы.
 2. Плазмиды: строение, виды плазмид, роль в жизнедеятельности бактерий.
 3. Виды изменчивости у бактерий. Модификации, значение в идентификации бактерий.
 4. Мутации у бактерий, виды. Репарационные системы у бактерий.
 5. Рекомбинации у бактерий, виды, значение.
 6. Механизмы конъюгации, трансдукции и трансформации.
 7. Молекулярно-генетические методы исследования: метод молекулярной гибридизации, полимеразная –цепная реакция, риботипирование.
8. *Практическая работа №10 «Строение генома бактерий. Изменчивость бактерий. Молекулярно-генетические методы исследования»*

Форма контроля и отчетности усвоения материала: устный опрос, оформление отчёта по практической работе №10, решение тестовых заданий.

Использование электронного обучения и дистанционных образовательных технологий: да.

РАЗДЕЛ 5. ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ МИКРОБИОЛОГИЯ

Тема 11. *Микробные сообщества в организме человека - микробиом. Биопленки. Кворум сенсинг*

Содержание темы:

1. Экологическая микробиология, ее цели, основные понятия. Основные типы взаимоотношений симбионтов в микробных сообществах.
 2. Симбиоз человека с микробами, понятие о биопленках. Этапы биопленкообразования. Роль биопленок для человека и микроорганизмов.
 3. Классификация и общая характеристика нормальной биоты тела человека, ее функции.
 4. Нормальная микрофлора кишечника. Характеристика основных представителей, их количественное содержание.
 5. Изменения нормальной микрофлоры, факторы их определяющие. Понятия «дисбиоз», «дисбактериоз», классификация, проявления.
 6. Методы лабораторной диагностики дисбиоза кишечника: количественный бактериологический и экспресс-методы (скрининговые).
 7. Основные принципы профилактики развития и коррекции микрoэкологических нарушений. Основные группы препаратов, механизм их действия.
8. *Практическая работа №11 «Микробные сообщества в организме человека - микробиом. Биопленки. Кворум сенсинг»*

Форма контроля и отчетности усвоения материала: устный опрос, оформление отчёта по практической работе №11, решение тестовых заданий.

Использование электронного обучения и дистанционных образовательных технологий: да.

Тема 12. *Антагонизм микробов и антибиотики. Механизмы антибиотикорезистентности*

Содержание темы:

1. Антагонизм в мире микробов и понятие «антибиотики». Факторы антагонизма микроорганизмов.
2. Классификация и характеристика антибиотиков по источникам и способам получения, спектру и механизму действия.

3. Лекарственная устойчивость бактерий: виды, механизмы, фенотипические проявления.
4. Борьба с антибиотикорезистентностью, способы ее преодоления.
5. Определение чувствительности бактерий к антибиотикам методом дисков и серийных разведений.
6. *Практическая работа №12 «Антагонизм микробов и антибиотики. Механизмы антибиотикорезистентности»*

Форма контроля и отчетности усвоения материала: устный опрос, оформление отчёта по практической работе №12, решение тестовых заданий.

Использование электронного обучения и дистанционных образовательных технологий: да.

Тема 13. Молекулярные основы асептики и антисептики

Содержание темы:

1. Понятия «асептика» и «антисептика». Классификация антисептических веществ. Методы антисептики.
2. Стерилизация: виды, объекты стерилизации, механизм обеспложивания объектов, аппаратура, режимы стерилизации.
3. Дезинфекция. Классификация дезинфицирующих веществ. Методы дезинфекции.
4. Контроль качества стерилизации и дезинфекции.
5. Определение бактерицидной активности дезинфектантов и антисептиков. Оценка чувствительности госпитальных штаммов к антисептикам и дезинфектантам. Контроль содержания действующих веществ в растворах.
6. *Практическая работа №13. «Молекулярные основы асептики и антисептики».*

Форма контроля и отчетности усвоения материала: устный опрос, оформление отчёта по практической работе №13.

Использование электронного обучения и дистанционных образовательных технологий: да

РАЗДЕЛ 6. ПРИКЛАДНАЯ МИКРОБИОЛОГИЯ

Тема 14. Антигены микроорганизмов. Сероидентификация микроорганизмов

Содержание темы:

1. Антигены, свойства антигенов. Характеристика антигенов бактерий.
2. Понятие «антитело», строение. Свойства антител.
3. Серологические реакции, классификация. Цели постановки. Механизмы взаимодействия антигенов и антител in vitro.
4. Серологические реакции, протекающие с укрупнением антигена – реакция агглютинации и ее варианты (РОНГА). Способы постановки (развернутая, ориентировочная), ингредиенты, оценка результатов.
5. Серологические реакции, протекающие с укрупнением антигена – реакция преципитации (РП), отличия от РА. Способы постановки (кольцепреципитации, двойной иммунодиффузии), ингредиенты, оценка результатов.
6. Реакции с применением меченых реагентов – реакция иммунофлюоресценции, иммуноферментный анализ. Варианты постановки (прямой и непрямой метод Кунса, твердофазный ИФА), ингредиенты, оценка результатов. Диагностические препараты для постановки РИФ, ИФА.
7. Реакция связывания комплемента, цели использования, компоненты реакции, механизм. Иммунобиологические препараты для постановки реакции иммунного гемолиза, РСК.
8. *Практическая работа №14 «Антигены микроорганизмов. Сероидентификация микроорганизмов»*

Форма контроля и отчетности усвоения материала: устный опрос, оформление отчёта по практической работе №14, решение тестовых заданий.
Использование электронного обучения и дистанционных образовательных технологий: да.

Тема 15. Микроорганизмы как объекты для изготовления антигенных иммунобиологических препаратов

Содержание темы:

1. Понятие об иммунобиологических препаратах. Иммунопрофилактика, иммунотерапия.
2. Вакцины: классификация, этапы изготовления разных видов вакцин.
3. Законодательные основы вакцинопрофилактики. Национальный календарь обязательный прививок.
4. Характеристика вакцин национального календаря прививок. Вакцины для иммунотерапии.
5. Антигены, диагностикумы: классификация, принципы получения, применение в серологических реакциях.
6. *Практическая работа №15 «Микроорганизмы как объекты для изготовления антигенных иммунобиологических препаратов».*

Форма контроля и отчетности усвоения материала: устный опрос, оформление отчёта по практической работе №15, решение тестовых заданий.
Использование электронного обучения и дистанционных образовательных технологий: да.

Тема 16. Микроорганизмы как объекты для изготовления сывороток, иммуноглобулинов. Пробиотики.

Содержание темы:

1. Сыворотки и иммуноглобулины: классификация, состав, область применения.
2. Этапы изготовления гетерогенных иммунных сывороток и иммуноглобулинов. Недостатки препаратов. Методы предупреждения анафилактического шока и сывороточной болезни при использовании гетерогенных препаратов.
3. Классификация иммуноглобулинов, применение.
4. Диагностические иммунные сыворотки и иммуноглобулины: примеры, использование в серологических реакциях. Моноклональные антитела, свойства, этапы получения с использованием технологии гибридом.
5. Пробиотические препараты: классификация, состав, применение. Молекулярные механизмы действия пробиотиков.
6. *Практическая работа №16 «Микроорганизмы как объекты для изготовления сывороток, иммуноглобулинов. Пробиотики».*
7. *Коллоквиум*

Форма контроля и отчетности усвоения материала: оформление отчёта по практической работе №16, решение тестовых заданий, сдача коллоквиума (письменно).
Использование электронного обучения и дистанционных образовательных технологий: да.

2.5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

Наименование раздела, тема	Вид самостоятельной работы обучающегося (аудиторной и внеаудиторной)	Кол-во часов	Семестр
Раздел 1. МОРФОЛОГИЯ И КЛАССИФИКАЦИЯ МИКРООРГАНИЗМОВ		3	4
Тема 1. Микробиология как наука. Систематика микроорганизмов. Морфология микробов. Микроскопический метод	Вопросы для самоподготовки, оформление отчета по практической работе №1, решение тестовых заданий на платформе https://moodle.kemsma.ru/course/index.php?categoryid=112	3	4
Итого		3	
Раздел 2. УЛЬТРАСТРУКТУРА МИКРООРГАНИЗМОВ		9	4
Тема 2. Молекулярная структура обязательных органоидов бактерий. Методы изучения	Вопросы для самоподготовки, оформление отчета по практической работе №2, решение ситуационных задач https://moodle.kemsma.ru/course/index.php?categoryid=112	3	4
Тема 3. Молекулярная структура необязательных органоидов бактерий. Методы изучения	Вопросы для самоподготовки, оформление отчета по практической работе №3, решение ситуационных задач https://moodle.kemsma.ru/course/index.php?categoryid=112	3	4
Тема 4. Клеточная дифференциация у бактерий	Вопросы для самоподготовки, оформление отчета по практической работе №4, решение тестовых заданий на платформе https://moodle.kemsma.ru/course/index.php?categoryid=112	3	4
Итого		9	
Раздел 3. ФИЗИОЛОГИЯ МИКРОБОВ. УЧЕНИЕ ОБ ИНФЕКЦИИ		15	4
Тема 5. Размножение и рост микроорганизмов. Влияние физико-химических факторов. Методы выделения чистых культур аэробных бактерий	Вопросы для самоподготовки, оформление отчета по практической работе №5, решение ситуационных задач https://moodle.kemsma.ru/course/index.php?categoryid=112	3	4
Тема 6. Анаэробноз. Методы выделения чистых культур анаэробных бактерий	Вопросы для самоподготовки, оформление отчета по практической работе №6, решение ситуационных задач https://moodle.kemsma.ru/course/index.php?categoryid=112	3	4
Тема 7. Метаболизм микроорганизмов. Ферменты бактерий. Методы изучения	Вопросы для самоподготовки, оформление отчета по практической работе №7,	3	4

Наименование раздела, тема	Вид самостоятельной работы обучающегося (аудиторной и внеаудиторной)	Кол- во часов	Семестр
ферментов	решение тестовых заданий на платформе https://moodle.kemsma.ru/course/index.php?categoryid=112		
Тема 8. Патогенность микроорганизмов. Молекулы вирулентности, методы изучения	Вопросы для самоподготовки, оформление отчета по практической работе №8, решение тестовых заданий на платформе https://moodle.kemsma.ru/course/index.php?categoryid=112	3	4
Тема 9. Обязательные паразиты: риккетсии, хламидии, микоплазмы, легионеллы. Методы культивирования	Вопросы для самоподготовки, оформление отчета по практической работе №9, решение тестовых заданий на платформе https://moodle.kemsma.ru/course/index.php?categoryid=112	3	4
	Итого	15	
Раздел 4. ГЕНЕТИКА БАКТЕРИЙ		3	4
Тема 10. Строение генома бактерий. Изменчивость бактерий. Молекулярно-генетические методы исследования	Вопросы для самоподготовки, оформление отчета по практической работе №10, решение тестовых заданий на платформе https://moodle.kemsma.ru/course/index.php?categoryid=112	3	
Раздел 5. ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ МИКРОБИОЛОГИЯ		9	4
Тема 11. Микробные сообщества в организме человека - микробиом. Биопленки. Кворум сенсинг	Вопросы для самоподготовки, оформление отчета по практической работе №11, решение тестовых заданий на платформе https://moodle.kemsma.ru/course/index.php?categoryid=112	3	4
Тема 12. Антагонизм микробов и антибиотики. Механизмы антибиотикорезистентности	Вопросы для самоподготовки, оформление отчета по практической работе №12, решение тестовых заданий на платформе https://moodle.kemsma.ru/course/index.php?categoryid=112	3	4
Тема 13. Молекулярные основы асептики и антисептики	Вопросы для самоподготовки, оформление отчета по практической работе №13	3	4
	Итого	9	
Раздел 6. ПРИКЛАДНАЯ МИКРОБИОЛОГИЯ		9	4
Тема 14. Антигены микроорганизмов. Сероидентификация микроорганизмов	Вопросы для самоподготовки, оформление отчета по практической работе №14, решение тестовых заданий на	3	

Наименование раздела, тема	Вид самостоятельной работы обучающегося (аудиторной и внеаудиторной)	Кол-во часов	Семестр
	платформе https://moodle.kemsma.ru/course/index.php?categoryid=112		
Тема 15. Микроорганизмы как объекты для изготовления антигенных иммунобиологических препаратов	Вопросы для самоподготовки, оформление отчета по практической работе №15, решение тестовых заданий на платформе https://moodle.kemsma.ru/course/index.php?categoryid=112	3	4
Тема 16. Микроорганизмы как объекты для изготовления сывороток, иммуноглобулинов. Пробиотики.	Вопросы для самоподготовки, оформление отчета по практической работе №16, решение тестовых заданий на платформе https://moodle.kemsma.ru/course/index.php?categoryid=112	3	4
Итого:		9	
Всего:		48	4

3. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

3.1. Занятия, проводимые в интерактивной форме

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Вид учебных занятий	Кол-во час	Формы интерактивного обучения	Кол-во час
	Раздел 1. МОРФОЛОГИЯ И КЛАССИФИКАЦИЯ МИКРООРГАНИЗМОВ		4		2
1	Тема 1. Микробиология как наука. Систематика микроорганизмов. Морфология микробов. Микроскопический метод	Практическое занятие	4	Дискуссия, Информационные технологии Индивидуальные образовательные проекты (доклад-презентация) (вариативно)	2
2	Раздел 2. УЛЬТРАСТРУКТУРА МИКРООРГАНИЗМОВ		12		4
	Тема 2. Молекулярная структура обязательных органоидов бактерий. Методы изучения	Практическое занятие	4	Дискуссия Индивидуальные образовательные проекты (доклад-презентация) (вариативно)	1
	Тема 3. Молекулярная	Практическое	4	Дискуссия	1

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Вид учебных занятий	Кол- во час	Формы интерактивного обучения	Кол- во час
	структура необязательных органовидов бактерий. Методы изучения	занятие			
	Тема 4. Клеточная дифференциация у бактерий	Практическое занятие	4	Дискуссия Информационные технологии	2
3	Раздел 3. ФИЗИОЛОГИЯ МИКРОБОВ. УЧЕНИЕ ОБ ИНФЕКЦИИ		20		7
	Тема 5. Размножение и рост микроорганизмов. Влияние физико- химических факторов. Методы выделения чистых культур аэробных бактерий	Практическое занятие	4	Индивидуальные образовательные проекты (доклад-презентация) (вариативно)	1
	Тема 6. Анаэробизм. Методы выделения чистых культур анаэробных бактерий	Практическое занятие	4	Дискуссия	1
	Тема 7. Метаболизм микроорганизмов. Ферменты бактерий. Методы изучения ферментов	Практическое занятие	4	Информационные технологии Индивидуальные образовательные проекты (доклад-презентация) (вариативно)	2
	Тема 8. Патогенность микроорганизмов. Молекулы вирулентности, методы изучения	Практическое занятие	4	Информационные технологии Индивидуальные образовательные проекты (доклад-презентация) (вариативно)	2
	Тема 9. Облигатные паразиты: риккетсии, хламидии, микоплазмы, легионеллы. Методы культивирования	Практическое занятие	4	Информационные технологии	1
4	Раздел 4. ГЕНЕТИКА БАКТЕРИЙ		4		2
	Тема 10. Строение генома бактерий. Изменчивость бактерий. Молекулярно- генетические методы исследования	Практическое занятие	4	Информационные технологии Индивидуальные образовательные проекты (доклад-презентация) (вариативно)	2

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Вид учебных занятий	Кол- во час	Формы интерактивного обучения	Кол- во час
5	Раздел 5. ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ МИКРОБИОЛОГИЯ		12		5
	Тема 11. Микробные сообщества в организме человека - микробиом. Биопленки. Кворум сенсинг	Практическое занятие	4	Информационные технологии Индивидуальные образовательные проекты (доклад-презентация) (вариативно)	2
	Тема 12. Антагонизм микробов и антибиотиков. Механизмы антибиотикорезистентности	Практическое занятие	4	Информационные технологии Индивидуальные образовательные проекты (доклад-презентация) (вариативно)	2
	Тема 13. Молекулярные основы асептики и антисептики	Практическое занятие	4	Индивидуальные образовательные проекты (доклад-презентация) (вариативно)	1
	Раздел 6. ПРИКЛАДНАЯ МИКРОБИОЛОГИЯ		12		2
	Тема 14. Антигены микроорганизмов. Сероидентификация микроорганизмов	Практическое занятие	4	Информационные технологии	0,5
	Тема 15. Микроорганизмы как объекты для изготовления антигенных иммунобиологических препаратов	Практическое занятие	4	Информационные технологии Индивидуальные образовательные проекты (доклад-презентация) (вариативно)	1
	Тема 16. Микроорганизмы как объекты для изготовления сывороток, иммуноглобулинов. Пробиотики.	Практическое занятие	4	Информационные технологии	0,5
	Итого:		64		22

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Контрольно-диагностические материалы для промежуточной аттестации.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме экзамена. Промежуточная аттестация включает несколько этапов – сдачу практических навыков (если обучающийся имеет посещаемость практических занятий менее 50% и/или не предоставлены протоколы практических работ на занятиях) (1 задание в билете) и теоретическую часть – собеседование по билетам, каждый из которых включает 2 теоретических вопроса.

4.2. Оценочные средства

4.2.1. Список вопросов для подготовки к промежуточной аттестации:

Раздел 1. Морфология и классификация микроорганизмов

1. Отличие клеток прокариот от эукариот. Принципы классификации прокариот. Вид как основная таксономическая категория. Подвидовые категории: биовар, серовар, фаговар, патовар.
2. Морфология бактерий (кокки, палочки, извитые, ветвящиеся формы). Микроскопический метод исследования в микробиологии. Нативные и фиксированные мазки. Простые методы окраски.

Раздел 2. Ультраструктура микроорганизмов

3. Обязательные органоиды бактериальных клеток: строение и функции. Методы изучения.
4. Капсула, химический состав, строение истинных и ложных капсул. Функциональное значение капсул. Методы выявления микрокапсул и макрокапсул.
5. Клеточная стенка, функции, молекулярное строение у грамположительных и грамотрицательных бактерий. Метод Грама, Циля-Нильсена. Молекулярная организация тейхоевых кислот, функции.
6. Цитоплазматическая мембрана и мезосомы, химический состав, строение (жидкокристаллическая модель), функциональное значение, методы выявления.
7. Особенности ультраструктуры спирохет, характеристика родов *Treponema*, *Borrelia*, *Leptospira*. Методы изучения.
8. Бактерии с дефектами клеточной стенки: протопласты, сферопласты, L-формы.
9. Жгутики бактерий, ультраструктура, значение, роль в классификации бактерий, методы выявления.
10. Ворсинки (пили) бактерий, классификация, строение, значение.
11. Включения бактерий, химическая природа, значение. Выявление зёрен волютина (метод Леффлера и Нейссера).
12. Нуклеоид и рибосомы, химическая природа, строение, функции, методы изучения.
13. Споры бактерий, особенности химического состава и ультраструктуры, свойства, функции.
14. Механизм споруляции. Этапы и условия прорастания спор. Методы выявления спор по Ожешко, по Шефферу-Фултону.
15. Современные методы микроскопии: темнопольная, фазово-контрастная, люминесцентная, электронная микроскопия, роль в исследовании ультраструктуры микроорганизмов.

Раздел 3. Физиология микробов. Учение об инфекции

16. Питание бактерий. Источники углерода, азота, минеральных веществ. Факторы роста. Автотрофы и гетеротрофы. Механизмы питания.
17. Рост и размножение бактерий. Фазы размножения бактериальной популяции.
18. Влияние внешних факторов на микроорганизмы (температуры, pH, давления, концентрации ионов Na, свет).
19. Характер роста бактерий на жидких и плотных питательных средах. Культуральные свойства в идентификации бактерий.
20. Энергетика микробной клетки. Основные типы биологического окисления субстрата (аэробный и анаэробный). Антиоксидантные системы бактерий.
21. Ферменты бактерий, классификация. Изучение сахаролитических, протеолитических ферментов бактерий, значение для идентификации.
22. Принципы и методы культивирования бактерий. Питательные среды, требования, предъявляемые к ним. Классификация питательных сред.
23. Методы выделения чистых культур аэробных и анаэробных бактерий. Методы создания анаэробных условий.
24. Риккетсии, таксономическое положение, морфология, особенности биологии, методы культивирования.
25. Хламидии, таксономическое положение, морфология, особенности ультраструктуры и биологии, методы культивирования.
26. Микоплазмы, таксономическое положение, морфология, особенности ультраструктуры и биологии, методы культивирования.
27. Легионеллы, таксономическое положение, морфология, особенности ультраструктуры, методы культивирования.
28. Патогенность и вирулентность бактерий. Группы факторов патогенности. Методы изучения патогенности и вирулентности. Единицы измерения вирулентности.
29. Факторы патогенности бактерий с функцией адгезии, инвазии и защиты от фагоцитоза. Методы изучения.
30. Молекулярные особенности экзо- и эндотоксинов бактерий, сравнительная характеристика и механизмы действия. Методы изучения токсинов бактерий.

Раздел 4. Генетика бактерий

31. Организация генетического материала у бактерий. Подвижные генетические элементы: транспозоны, Is-элементы, мю-бактериофаги.
32. Плазмиды бактерий, классификация плазмид, их общебиологическое значение.
33. Генотипическая и фенотипическая изменчивость у бактерий: классификация, механизмы
34. Мутации: виды, механизмы, значение. Механизмы репараций поврежденного генома.
35. Виды рекомбинативной изменчивости у бактерий. Характеристика процессов трансформации, конъюгация, трансдукции и лизогенной конверсии у бактерий.
36. Принципы и этапы молекулярно-генетических методов исследования (ПЦР классическая и «real time», метод молекулярной гибридизации).

Раздел 5. Экология микроорганизмов. Влияние факторов окружающей среды

37. Микробиом человека, понятие, состав, функции. Взаимодействие микробов в многокомпонентных микробных сообществах (типы взаимоотношений). Роль внешних факторов в формировании микробиоты различных биотопов.
38. Биоразнообразие микроорганизмов в кишечном микробиоме: индигенная, факультативная и транзиторная микробиота. Таксономия и краткая характеристика основных представителей. Методы изучения микробиоты человека.
39. Антагонизм микробов. Понятие "антибиотики". Классификация антибиотиков по механизму и спектру действия, источникам получения.
40. Механизмы устойчивости бактерий к антибиотикам. Роль плазмид. Фенотипическое проявление антибиотикорезистентности.
41. Методы определения чувствительности бактерий к антибиотикам. Оценка результатов.
42. Понятие «асептика», «антисептика», методы. Стерилизация, виды, объекты стерилизации, аппаратура, методы контроля.
43. Дезинфекция объектов окружающей среды, виды дезинфекции. Основные группы дезинфектантов, механизм действия. Контроль качества дезинфекции.

Раздел 6. Прикладная микробиология

44. Определение понятия "антиген". Свойства антигена. Понятие о "детерминантных группах" антигена. Понятие о гаптенах.
45. Антигенная структура бактериальной клетки: О-, Н-, К-, Vi-антигены, экзоантигены. Антигенные свойства токсинов.
46. Виды антигенной специфичности: групповая, видовая, типовая и гетероспецифичность. Понятие об аутоантигенах, о суперантигенах и перекрестнореагирующих антигенах.
47. Общая характеристика серологических реакций: цели постановки, классификация
48. Ориентировочная реакция агглютинации, цель, ингредиенты, механизм, оценка результатов.
49. Реакция обратной не прямой гемагглютинации в идентификации бактерий и их токсинов: ингредиенты, механизм, оценка результатов.
50. Реакция коагглютинации, механизм, особенности. Способы постановки и применение.
51. Реакция двойной иммунодиффузии по Оухтерлони для определения токсигенности коринебактерий дифтерии. Ингредиенты, механизм, оценка результатов.
52. Реакция биологической нейтрализации для обнаружения экзотоксинов.
53. Реакция связывания комплемента (РСК). Ингредиенты, фазы, механизм и учет результатов.
54. Серологические реакции с "меткой" - иммунофлюоресценции (ИФМ), иммуноферментного (ИФА) и радиоиммунного анализа (РИА) для идентификации микроорганизмов.
55. Вакцины. Основные группы вакцин. Современные вакцины (генно-инженерные, синтетические, "липосомные", ДНК-вакцины.)
56. Вакцинные штаммы бактерий, требования. Принципы изготовления вакцин (живых, инактивированных, рекомбинантных).
57. Бактериальные диагностикумы, антигены, получение, применение в серологических реакциях.

58. Лечебно-профилактические сыворотки и иммуноглобулины: антитоксические, антибактериальные; гомологичные, гетерологичные. Принципы получения. Получение, очистка, титрование в реакции флоккуляции по Рамону гетерологичных сывороток, примеры.
59. Использование микроорганизмов для получения диагностических сывороток: люминисцентных, агглютинирующих (адсорбированных, неадсорбированных), преципитирующих.
60. Пробиотики, понятие, классификация. Требования к пробиотическим штаммам. Механизмы действия пробиотиков, применение.

4.2.2. Список практических навыков для промежуточной аттестации

1. Приготовить мазок из разного рода материала, окрасить простым способом.
2. Описать морфологию микроорганизмов в мазках. Сформулировать заключение. Назвать таксономию (род, семейство).
3. Приготовить мазок из разного рода материала, окрасить сложными способами (выявление обязательных и необязательных органоидов).
4. Провести микроскопию мазков с использованием иммерсионной системы светового микроскопа.
5. Провести посев материала для выделения аэробных микробов.
6. Описать культуральные свойства различных бактерий.
7. Провести посев материала для выделения анаэробных микробов.
8. Воспользоваться системой для анаэробного культивирования микробов.
9. Стерильно провести пересев бактериальной культуры на среду Ресселя, Клигlera.
10. Оценить биохимические свойства микробов на средах «пестрого ряда».
11. Провести исследование и учет факторов патогенности бактерий.
12. Оценить результаты ПЦР, сделать заключение.
13. Поставить опыт по определению чувствительности бактерий к антибиотикам диско-диффузионным методом.
14. Оценить результаты определения чувствительности бактерий к антибиотикам качественным методом. Сформулировать заключение
15. Определить минимальную ингибирующую концентрацию антибиотика методом серийных разведений. Сформулировать заключение.
16. Оценить опыт по определению прямого антагонизма у бактерий.
17. Оценить качество дезинфекции, стерилизации.
18. Провести идентификацию выделенной чистой культуры по антигенным, свойствам или обнаружить антиген бактерий. Сформулировать заключение.
19. Выбрать иммунобиологический препарат для вакцинации.
20. Определить титр антитоксической сыворотки в реакции флоккуляции по Рамону.

4.2.3. Список тем рефератов с оформлением презентации:

1. Прокариоты, современные методы систематики микроорганизмов.
2. Мезосомы – артефакты или органоиды бактерий?
3. Конструктивный метаболизм микроорганизмов. Регуляция метаболизма.
4. Биоразнообразие микроорганизмов в окружающей среде. Роль микробов в круговороте веществ в природе.
5. Молекулярные механизмы регуляции и изменения вирулентности микроорганизмов.
6. Современные молекулярно-генетические методы исследования микроорганизмов.

7. Симбиоз человека с микробами: кожа, легкие. Микробиом плаценты.
8. Механизмы взаимодействия микроорганизмов в многокомпонентных микробных сообществах.
9. Современные методы исследования микробиома.
10. Роль резидентов в организме человека.
11. Кишечный метаболит, роль в регуляции микробиоты.
12. Биопленки в природе и в организме человека. Структурная организация, биология микроорганизмов в биопленках. Методы изучения биопленок.
13. Явление антибиоза. Бактериоцины : роль в микробных сообществах.
14. Современные антисептики, классификация, механизм действия на микроорганизмы. Формирование устойчивости бактерий к антисептикам.
15. Вакцины: от поиска штаммов до клинических испытаний.

4.2.4. Тестовые задания предварительного контроля:

Укажите один правильный вариант ответа

1) Состав нуклеотида ДНК:

- A. аминокислота, рибоза и азотистое основание;
- B. дезоксирибоза и азотистое основание;
- C. рибоза и остаток фосфорной кислоты;
- D. остаток фосфорной кислоты, азотистое основание и дезоксирибоза;
- E. азотистое основание, рибоза и остаток фосфорной кислоты;

2) Цитоплазматическая мембрана состоит из

- A. остатка фосфорной кислоты, азотистого основания и дезоксирибозы;
- B. аминокислот;
- C. билипидного слоя и белков
- D. муравьей кислоты и ацетил-глюкозамина;
- E. азотистого основания, рибозы и остатка фосфорной кислоты

Варианты ответов: 1) D; 2) C.

4.2.5. Тестовые задания текущего контроля:

Укажите один правильный вариант ответа

1) Наружная мембрана грамотрицательных бактерий содержит

- A. пептидогликан
- B. липополисахарид
- C. тейхоевые кислоты
- D. диаминопимелиновую кислоту
- E. билипидный слой

2) Особенности строения клеточной стенки позволяет выявить окраска

- A. По Шефферу-Фултону;
- B. По Нейссеру;
- C. По Граму
- D. По Ожешки
- E. По Бурри-Гинсу

Варианты ответов: 1) B; 2) C.

4.2.6. Тестовые задания рубежного контроля (коллоквиума):

Укажите один правильный вариант ответа

1) Плазмида, кодирующая резистентность к антибиотикам

- A. Bio
- B. Tox
- C. Col
- D. R
- E. BSD

2) Терморезистентность спор бактерий обусловлена

- A. Дипиколонатом кальция
- B. Тейхоевыми кислотами
- C. Диаминопимелиновой кислотой
- D. Кето-дезоксипикватом
- E. Фосфолипидами

Варианты ответов: 1) D; 2) A.

4.2.7. Ситуационные задачи для текущего контроля:

Задача № 1

Преподаватель дал задание студенту изучить морфологию бактерий в готовом препарате. Для выполнения задания он использовал объектив с увеличением $\times 40$, но четко рассмотреть микроорганизмы в препарате не удалось

Задания:

1. Укажите причины, не позволившие студенту рассмотреть морфологию бактерий
2. Перечислите рекомендации по устранению ошибки.
3. Назовите цель изучения морфологии бактерий.

Эталон ответа к задаче № 1

1. Студент при своей работе использовал объектив с увеличением $40\times$, который относится к сухой системе микроскопа и применяется для изучения биологических и гистологических объектов.
2. При микроскопии микробиологических препаратов нужно использовать иммерсионный объектив с увеличением $90\times$, который позволяет свести до минимума потерю лучей света и получить четкую морфологическую картинку изучаемого объекта.
3. Изучение морфологии бактерий необходимо для установления принадлежности к одной из трёх форм, а так же, с целью определения видовой принадлежности (идентификации) выделенной чистой культуры.

Задача № 2

Для диагностики хламидийной инфекции была проведена классическая полимеразная цепная реакция. Был получен положительный результат: обнаружена ДНК *C. trachomatis*.

Задания:

1. Назовите компоненты реакции
2. Перечислите стадии реакции, которые осуществляются автоматически в термоциклере
3. При каких температурах осуществляются данные стадии.

Эталон ответа к задаче № 2

1. Выделенная ДНК вируса, нуклеотиды (аденозин-, гуанозин-, цитозин-, тиминтрифосфат), праймеры, термостабильная ДНК-полимераза, буферный раствор
2. Денатурация, отжиг, элонгация
3. Денатурация при 94-96 С; отжиг при 68 С, элонгация – 72 С.

4.3. Критерии оценки по дисциплине в целом

Характеристика ответа	Оценка ECTS	Баллы в РС	Оценка итоговая
Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний по дисциплине, проявляющаяся в свободном оперировании понятиями, умении выделить существенные и несущественные его признаки, причинно-следственные связи. Знания об объекте демонстрируются на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Ответ формулируется в терминах науки, изложен литературным языком, логичен, доказателен, демонстрирует авторскую позицию студента. Могут быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа..	A -B	100-91	5
Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, доказательно раскрыты основные положения темы; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Ответ изложен литературным языком в терминах науки. В ответе допущены недочеты, исправленные студентом с помощью преподавателя.	C-D	90-81	4
Дан недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Студент не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Студент может конкретизировать обобщенные знания, доказав на примерах их основные положения только с помощью преподавателя. Речевое оформление требует поправок, коррекции.	E	80-71	3
Дан неполный ответ, логика и последовательность изложения имеют существенные нарушения. Допущены грубые ошибки при определении сущности раскрываемых понятий, теорий, явлений, вследствие непонимания студентом их существенных и несущественных признаков и связей. В ответе отсутствуют выводы. Умение раскрыть конкретные проявления обобщенных знаний не показано. Речевое оформление требует поправок, коррекции.	Fx- F	<70	2 Требуется передача повторно изучение материал

5. ИНФОРМАЦИОННОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Информационное обеспечение дисциплины

№ п/п	Наименование и краткая характеристика библиотечно-информационных ресурсов и средств обеспечения образовательного процесса, в том числе электронно-библиотечных систем и электронных образовательных ресурсов (электронных изданий и информационных баз данных)
	ЭБС:
1	ЭБС «Консультант Студента» : сайт / ООО «КОНСУЛЬТАНТ СТУДЕНТА». – Москва, 2013-2025. - URL: https://www.studentlibrary.ru . - Режим доступа: по IP-адресу университета, удаленный доступ по логину и паролю. - Текст : электронный.
2	Справочно-информационная система «MedBaseGeotar» : сайт / ООО «КОНСУЛЬТАНТ СТУДЕНТА». – Москва, 2024-2025. – URL: https://mbasegeotar.ru - Режим доступа: по IP-адресу университета, удаленный доступ по логину и паролю. - Текст : электронный.
3	Электронная библиотечная система «Медицинская библиотека «MEDLIB.RU» (ЭБС «MEDLIB.RU») : сайт / ООО «Медицинское информационное агентство». - Москва, 2016-2025. - URL: https://www.medlib.ru . - Режим доступа: по IP-адресу университета, удаленный доступ по логину и паролю. - Текст : электронный.
4	«Электронная библиотечная система «Букап» : сайт / ООО «Букап». - Томск, 2012-2025. - URL: https://www.books-up.ru . - Режим доступа: по IP-адресу университета, удаленный доступ по логину и паролю. - Текст : электронный.
5	«Электронные издания» издательства «Лаборатория знаний» / ООО «Лаборатория знаний». - Москва, 2015-2025. - URL: https://moodle.kemsma.ru . – Режим доступа: по логину и паролю. - Текст : электронный.
6	База данных ЭБС «ЛАНЬ» : сайт / ООО «ЭБС ЛАНЬ» - СПб., 2017-2025. - URL: https://e.lanbook.com . - Режим доступа: по IP-адресу университета, удаленный доступ по логину и паролю. - Текст : электронный.
7	«Образовательная платформа ЮРАИТ» : сайт / ООО «ЭЛЕКТРОННОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО ЮРАИТ». - Москва, 2013-2025. - URL: https://urait.ru . - Режим доступа: по IP-адресу университета, удаленный доступ по логину и паролю. – Текст : электронный.
8	«JAYPEE DIGITAL» (Индия) - комплексная интегрированная платформа медицинских ресурсов : сайт - URL: https://www.jaypeedigital.com/ - Режим доступа: по IP-адресу университета, удаленный доступ по логину и паролю. - Текст : электронный.
9	Информационно-справочная система «КОДЕКС» : код ИСС 89781 «Медицина и здравоохранение»: сайт / ООО «ГК «Кодекс». - СПб., 2016 -2025. - URL: http://kod.kodeks.ru/docs . - Режим доступа: по IP-адресу университета, удаленный доступ по логину и паролю. - Текст : электронный.
10	Электронная библиотека КемГМУ (Свидетельство о государственной регистрации базы данных № 2017621006 от 06.09. 2017 г.). - Кемерово, 2017-2025. - URL: http://www.moodle.kemsma.ru . - Режим доступа: по логину и паролю. - Текст : электронный.
	Интернет-ресурсы:
	http://www.antibiotic.ru
	http://www.rusmedserv.com/microbiology/articles
	http://www.med-library.info

5.2. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

№ п/п	Библиографическое описание рекомендуемого источника литературы
	Основная литература
1	Медицинская микробиология, вирусология и иммунология. В 2 т. : учебник / под ред. Зверева В. В. , Бойченко М. Н. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2021 // ЭБС «Консультант студента». – URL: http://www.studentlibrary.ru . - Режим доступа: по IP-адресу университета, удаленный доступ по логину и паролю. - Текст : электронный. Т. 1. – 448 с. Т. 2. – 472 с.
	Дополнительная литература

№ п/ п	Библиографическое описание рекомендуемого источника литературы
2	Микробиология, вирусология и иммунология. Руководство к лабораторным занятиям : учебное пособие / под ред. В. Б. Сбойчакова, М. М. Карапаца. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2022. - 400 с. // ЭБС «Консультант студента». - URL: http://www.studentlibrary.ru . - Режим доступа: по IP-адресу университета, удаленный доступ по логину и паролю. - Текст : электронный.
3	Быков А. С., Зверев В.В. Медицинская микробиология, вирусология и иммунология. Атлас-руководство — Москва: ООО "Издательство "Медицинское информационное агентство", 2018. — 416 с.// ЭБС «MEDLIB.RU». - URL: https://www.medlib.ru . - Режим доступа: по IP-адресу университета, удаленный доступ по логину и паролю. - Текст : электронный.
4	Борисов Л. Б. Медицинская микробиология, вирусология, иммунология — Москва: ООО "Издательство "Медицинское информационное агентство", 2016. — 792 с. // ЭБС «MEDLIB.RU». - URL: https://www.medlib.ru . - Режим доступа: по IP-адресу университета, удаленный доступ по логину и паролю. - Текст : электронный.

5.3. Методические разработки кафедры

№ п/ п	Библиографическое описание рекомендуемого источника литературы
1	Микробиология: учебно-методическое пособие для обучающихся по основной образовательной профессиональной программе высшего образования – программе бакалавриата по направлению подготовки 06.03.01 «Биология», направленность (профиль) «Биомедицина» / Ю. В. Захарова, Л. А. Леванова. – Кемерово, 2022. – 103 с. // Электронные издания КемГМУ. - URL: http://www.moodle.kemsma.ru . – Режим доступа: для авторизованных пользователей. - Текст : электронный.
2	Микробиология : учебно-методическое пособие по организации внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся по основной профессиональной образовательной программе высшего образования – программе бакалавриата по специальности 06.03.01 «Биология», направленность (профиль) «Биомедицина» / Ю. В. Захарова, Л. А. Леванова. – Кемерово, 2022. – 49 с. // Электронные издания КемГМУ. - URL: http://www.moodle.kemsma.ru . – Режим доступа: для авторизованных пользователей. - Текст : электронный.
3	Микробиология : учебно-методическое пособие для преподавателей, обучающихся по основной профессиональной образовательной программе высшего образования – программе бакалавриата по специальности 06.03.01 «Биология», направленность (профиль) «Биомедицина» / Ю. В. Захарова, Л. А. Леванова, Л. Ю. Отдушкина – Кемерово, 2023. – 90 с. // Электронные издания КемГМУ. - URL: http://www.moodle.kemsma.ru . – Режим доступа: для авторизованных пользователей. - Текст : электронный.

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Помещения:

Учебные лаборатории, комната для самостоятельной подготовки студентов, лекционные залы, лаборантская, автоклавная, моечная.

Оборудование:

Доски, столы, стулья, шкафы для одежды, микроскопы «Микмед», «Ломо», «Zeisser» (бинокулярные), микроскоп тринокулярный, термостаты ТС-80, термостат ТСО 1\80 охлаждающий, холодильники, анаэробы, весы CAS MW-1200, автоклав ВК-21, эл.плита

«Мечта», дистиллятор Д-25, стерилизатор сухожаровой, электрокипятильник, центрифуга напольная, лабораторная посуда.

Средства обучения:

Технические средства: мультимедийный комплекс (ноутбук, проектор, экран), аудиоколонки, ноутбук с выходом в интернет

Демонстрационные материалы:

наборы мультимедийных презентаций, видеофильмов, наборы учебно-наглядных пособий, иммунобиологических препаратов, демонстрационных мазков, таблицы, схемы

Оценочные средства на печатной основе:

тестовые задания по изучаемым темам, ситуационные задачи

Учебные материалы:

учебники, учебные пособия, раздаточные дидактические материалы, таблицы

Программное обеспечение:

Microsoft Windows 7 Professional

Microsoft Office 10 Standard

Microsoft Windows 8.1 Professional

Microsoft Office 13 Standard

Linux лицензия GNU GPL

LibreOffice лицензия GNU LGPLv3

Антивирус Dr.Web Security Space

Kaspersky Endpoint Security Russian Edition для бизнеса

Лист изменений и дополнений РП

Дополнения и изменения в рабочей программе дисциплины / практике на 20__ - 20__ учебный год.

Перечень дополнений и изменений, внесенных в рабочую программу	РП актуализирована на заседании кафедры:	
	Дата	Номер протокола заседания кафедры
В рабочую программу вносятся следующие изменения - актуализирован ФОС промежуточной аттестации (для справки: 10% ФОС обновляется ежегодно); - и т.д.		

