



Министерство здравоохранения Российской Федерации  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
"Северо-Западный государственный медицинский университет имени И.И. Мечникова"  
Министерства здравоохранения Российской Федерации  
(ФГБОУ ВО СЗГМУ им. И.И. Мечникова Минздрава России)



УТВЕРЖДАЮ  
Ректор  
ФГБОУ ВО СЗГМУ  
им. И. И. Мечникова Минздрава России  
С.А. Сайганов  
«31» мая 2024 года.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

<i>Специальность (код, название)</i>	32.08.14 Бактериология
<i>Форма обучения</i>	очная

<i>Блок</i>	1
<i>Часть</i>	Вариативная
<i>Наименование дисциплины</i>	<b>Автоматизация методов исследования в микробиологии</b>
<i>Объем дисциплины (в зач. единицах)</i>	36
<i>Продолжительность дисциплины (в акад. часах)</i>	108

Санкт-Петербург  
2024

Рабочая программа дисциплины «Автоматизация методов исследования в микробиологии» по специальности 32.08.14 Бактериология (далее РПД) разработана на основании требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по специальности, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «26» августа 2014. г. №1141.

**Составители программы:**

1. Васильева Наталья Всеволодовна, з.д.н. РФ, д.б.н., профессор, заведующий кафедрой медицинской микробиологии
2. Кафтырева Лидия Алексеевна, д.м.н., профессор кафедры медицинской микробиологии
3. Сидоренко Сергей Владимирович, д.м.н., профессор кафедры медицинской микробиологии
4. Оришак Елена Александровна, к.м.н., доцент кафедры медицинской микробиологии
5. Пунченко Ольга Евгеньевна, к.м.н., доцент кафедры медицинской микробиологии
6. Нилова Людмила Юрьевна, к.м.н., доцент кафедры медицинской микробиологии
7. Косякова Карина Георгиевна, к.м.н., доцент кафедры медицинской микробиологии
8. Козлова Надежда Сергеевна, к.м.н., доцент кафедры медицинской микробиологии
9. Васильев Олег Дмитриевич, к.м.н., доцент кафедры медицинской микробиологии
10. Богомоллова Татьяна Сергеевна, к.б.н., доцент кафедры медицинской микробиологии

**Рецензент:** Тец Владимир Вениаминович, заведующий кафедрой микробиологии, вирусологии и иммунологии Первого Санкт-Петербургского государственного медицинского университета имени академика И.П. Павлова, профессор, д.м.н

**Рецензент:** Краева Людмила Александровна, заведующая лабораторией медицинской бактериологии ФБУН «Санкт-Петербургского НИИ эпидемиологии и микробиологии им. Пастера», доцент, д.м.н.

Рабочая программа дисциплины «Автоматизации методов исследования в микробиологии» обсуждена на заседании кафедры медицинской микробиологии  
15 апреля 2024 г., Протокол № 4

Руководитель ОПОП ВО по специальности \_\_\_\_\_ /Васильева Н.В. /  
Заведующий кафедрой

Одобрено Методической комиссией по основным профессиональным образовательным программам подготовки кадров высшей квалификации – программам ординатуры  
14 мая 2024 г.

Председатель \_\_\_\_\_ / Остапенко В.М. /

Рассмотрено Методическим советом и рекомендовано для утверждения на Ученом совете  
23 мая 2024 г.

Председатель \_\_\_\_\_ / Артюшкин С.А. /

## **1. Цели и задачи дисциплины:**

**Цель:** подготовка квалифицированного врача-специалиста бактериолога, обладающего системой знаний, умений и компетенций, способного и готового для самостоятельной профессиональной деятельности в области бактериологии.

### **Задачи:**

- формирование базовых, фундаментальных медицинских знаний по специальности 32.08.14 бактериология;
- подготовка врача-бактериолога, обладающего клиническим мышлением, хорошо ориентирующегося в сложной патологии, имеющего углубленные знания смежных дисциплин;
- формирование умений в освоении новейших технологий и методик в сфере своих профессиональных интересов;
- формирование компетенций врача-бактериолога в области охраны здоровья граждан в части обеспечения мер санитарно-эпидемиологического (профилактического) характера, направленных на санитарно-эпидемиологическое благополучие населения.

## **2. Место дисциплины в структуре ОПОП:**

Дисциплина «Автоматизации методов исследования в микробиологии» относится к вариативной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана по специальности 32.08.14 Бактериология

**Для изучения данной учебной дисциплины необходимы следующие знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами:**

### **– Микробиология**

#### **Знания:**

- вопросы общей и частной микробиологии;
- проблемы иммунологии, механизмы иммунитета, учение об инфекции;
- серологические методы исследования;
- основные вопросы патогенеза и клиники бактериальных инфекций;
- основные вопросы эпидемиологии и профилактики инфекционных болезней и внутрибольничной инфекции;

#### **Умения:**

- определить характер и объем материала, подлежащего исследованию, сроки его взятия и сроки отбора проб;
- организовать взятие и доставку материала в лабораторию;
- определить условия и способ транспортировки и хранения материала для исследования;
- провести микроскопическое исследование нативного материала;
- определить целесообразность того или иного метода или способа посева;
- выбрать необходимые тесты для определения их таксономического положения;
- получить сыворотку крови обследуемого лица;
- поставить реакции для определения ответа организма на возбудитель;
- дать обоснованный ответ по завершении исследования материала по установленной форме и передать его в клинику;
- обеспечить обеззараживание инфекционного материала;
- оформить учетно-отчетную медицинскую документацию;
- проконтролировать соблюдение техники безопасности и противоэпидемического режима средним и младшим медицинским персоналом.

#### **Навыки:**

Владеть

- Методикой изучения этиологической структуры отдельных нозологических форм на обслуживаемой территории.
- Методикой мониторинга лекарственной устойчивости.

– Методикой организации и проведения производственного контроля в лечебных учреждениях.

– **Инфекционные болезни**

**Знания:** патогенез и симптомы инфекционных болезней

**Умения:** использовать знания патогенеза и клинических проявлений заболеваний инфекционной этиологии для выбора материала для исследования и трактовки результатов исследований, подбирать способы патогенетической и этиотропной терапии;

**Навыки:** анализ и трактовка полученных результатов

– **Патологическая физиология**

**Знания:** патогенез патологических состояний: стресса, обезвоживания, шока.

**Умения:** использовать знания патогенеза и клинических проявлений стресса, обезвоживания, шока для анализа и синтеза при изучении результатов исследований

**Навыки:** трактовка результатов исследований

– **Терапия**

**Знания:** патогенез и симптомы соматических болезней с участием микроорганизмов

**Умения:** использовать знания патогенеза и клинических соматических болезней с участием микроорганизмов для выбора материала для исследования и трактовки результатов исследований

**Навыки:** трактовка результатов исследований

– **Педиатрия**

**Знания:** патогенез и симптомы соматических заболеваний с участием микроорганизмов и инфекционных болезней у детей

**Умения:** использовать знания патогенеза и клинических соматических болезней с участием микроорганизмов и инфекционных заболеваний у детей для выбора материала для исследования и трактовки результатов исследований, подбирать способы патогенетической и этиотропной терапии; методы специфической и неспецифической профилактики заболеваний микробной этиологии у детей

**Навыки:** трактовка результатов исследований

### 3. Требования к результатам освоения дисциплины:

Изучение данной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих универсальных (УК) и профессиональных (ПК) компетенций:

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции	В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:			
			Знать	Уметь	Иметь навык	Оценочные средства
1	2	3	4	5	6	
1.	ПК-1	готовность к осуществлению комплекса санитарно-противоэпидемических (профилактических) мероприятий, направленных на предотвращение возникновения и распространения инфекционных заболеваний и массовых	принципы проведения санитарно-противоэпидемических (профилактических) мероприятий, направленных на предотвращение возникновения и распространения	организовывать и проводить комплекса санитарно-противоэпидемических (профилактических) мероприятий, направленных на предотвращение возникновения	организовывать и проводить комплекса санитарно-противоэпидемических (профилактических) мероприятий, направленных на предотвращение возникновения	Контрольные вопросы тестовые задания ситуационные задачи

		неинфекционных заболеваний (отравлений) и их ликвидацию, в том числе в условиях чрезвычайных ситуаций	ния инфекционных заболеваний и массовых неинфекционных заболеваний (отравлений) и их ликвидацию, в том числе в условиях чрезвычайных ситуаций	распространения инфекционных заболеваний и массовых неинфекционных заболеваний (отравлений) и их ликвидацию, в том числе в условиях чрезвычайных ситуаций	распространения инфекционных заболеваний и массовых неинфекционных заболеваний (отравлений) и их ликвидацию, в том числе в условиях чрезвычайных ситуаций	
2.	ПК-2	готовность к проведению бактериологических лабораторных исследований и интерпретации их результатов	принципы и порядок проведения исследований и интерпретации их результатов	организовывать и проводить лабораторные исследования и интерпретировать их результаты	организовывать и проводить лабораторные исследования и интерпретировать их результаты	Контрольные вопросы тестовые задания ситуационные задачи
3.	ПК-3	готовность к применению специализированного оборудования, предусмотренного для использования в профессиональной сфере	специализированное оборудование, предусмотренное для использования в профессиональной сфере	применять специализированное оборудование, предусмотренное для использования в профессиональной сфере	применять специализированное оборудование, предусмотренное для использования в профессиональной сфере	Контрольные вопросы тестовые задания ситуационные задачи

#### 4. Разделы дисциплины и компетенции, которые формируются при их изучении:

№ п/п	Код компетенции	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	ПК-1, ПК-2, ПК-3	Новые технологии при использовании культуральных методов	Ускоренные и автоматизированные методы определения биохимических свойств микроорганизмов. Методы анализа информации о свойствах микроорганизмов при их идентификации (таблицы, биномиальные ключи, компьютерные программы и принципы их построения). Устройство и принцип работы микробиологических анализаторов для биохимической идентификации микроорганизмов. Устройство и принцип работы бактериологических анализаторов для диагностики микобактериозов и туберкулеза. Методы определения чувствительности к антибиотикам. Метод пограничных концентраций «brake point». Метод градиентных стрипов (Е-тест). Принципы рациональной антибиотикотерапии и методы

			мониторинга антибиотикорезистентности. Международные экспертные правила подбора антибиотиков и трактовки результатов определения чувствительности. Методы аппаратного определения чувствительности к антибиотикам. Приборы, принципы работы и регистрации результатов.
2	ПК-1, ПК-2, ПК-3	Новые технологии в клинической микробиологии	Иммуноблоттинг. Иммунохроматография. Практическое использование. Катетер-ассоциированные инфекции. Современная концепция о сепсисе и критериях диагностики. Экспресс-тесты для диагностики сепсиса и выявления токсинемии. Устройство и принцип работы микробиологических анализаторов для ускоренной диагностики инфекций кровотока. Принципы организации, устройства и наполнения лабораторных информационных систем. Анализ антибиотикорезистентности в стационарах с использованием информационных систем и прогнозирование внутрибольничных инфекций.
3	ПК-1, ПК-2, ПК-3	Новые технологии в санитарной микробиологии	Устройство и принцип работы бактериологических анализаторов для проведения санитарно-бактериологических исследований
4	ПК-1, ПК-2, ПК-3	Геномика и протеомика микроорганизмов. Технологии MALDI-TOF	Методы идентификации микроорганизмов и внутривидового типирования, базирующиеся на методах протеомики и геномики. Технологии MALDI-TOF, возможности, особенности идентификации микроорганизмов и выявления механизмов резистентности.
5	ПК-1, ПК-2, ПК-3	Технологии, основанные на амплификации нуклеиновых кислот микроорганизмов	Генодиагностика. Амплификация. Полимеразная цепная реакция. Возможности, задачи. Современная нормативная документация, регламентирующая использование молекулярно-генетических методов для диагностики кишечных инфекций, пневмоний, нейроинфекций, септицемий, туберкулеза, выявления генов резистентности бактерий.
6	ПК-1, ПК-2, ПК-3	Секвенирование генома микроорганизмов. Современные основы внутривидового типирования микроорганизмов	Современные Секвенирование. Возможности, задачи. Молекулярно-генетические методы выявления механизмов резистентности. Идентификация и внутривидовое типирование микроорганизмов с использованием секвенирования. Современная концепция классификации и таксономии микроорганизмов.

## 5. Объем дисциплины и виды учебной работы.

Вид учебной работы	Трудоемкость	Семестры
		2
<b>Контактная работа обучающихся с преподавателем</b>	44	44
<b>Аудиторная работа:</b>	42	42

Лекции (Л)	4	4
Практические занятия (ПЗ)	38	38
<b>Самостоятельная работа (СР)</b>	64	64
<b>Промежуточная аттестация:</b> зачет, в том числе сдача и групповые консультации	2	2
<b>Общая трудоемкость:</b> академических часов	108	108
зачетных единиц	3	3

## 6. Содержание дисциплины

### 6.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	СР	Всего часов
1	Новые технологии при использовании культуральных методов	2	6	10	18
2	Новые технологии в клинической микробиологии		6	12	18
3	Новые технологии в санитарной микробиологии		6	12	18
4	Геномика и протеомика микроорганизмов. Технологии MALDI-TOF.	2	6	10	18
5	Технологии, основанные на амплификации НК микроорганизмов		8	10	18
6	Секвенирование генома микроорганизмов. Современные основы внутривидового типирования микроорганизмов.		6	10	16
7	Промежуточный контроль				2
8	<b>Итого</b>	<b>4</b>	<b>38</b>	<b>64</b>	<b>108</b>

### 6.2. Тематический план лекций

№ темы	Тема и ее краткое содержание	Часы	Наглядные пособия
1	Новые технологии при использовании культуральных методов	2	Презентация
2	Геномика и протеомика микроорганизмов. Технологии MALDI-TOF.	2	Презентация
	Итого	4	

### 6.3. Тематический план практических занятий

№ темы	Тема и ее краткое содержание	Часы	Формы работы обучающихся на занятии
1	<b>Новые технологии при использовании культуральных методов.</b> Работа с микробиологическими анализаторами для идентификации микроорганизмов и определения чувствительности к антибиотикам	6	Участие в проведении исследований Наблюдение за работой в лаборатории Индивидуальные задания Самостоятельный анализ лабораторных исследований
2	<b>Новые технологии в клинической микробиологии.</b> Работа с микробиологическими анализаторами для ускоренной	6	Участие в проведении исследований Наблюдение за работой в лаборатории Индивидуальные задания Самостоятельный анализ лабораторных

	диагностики инфекций кровотока. Работа в информационных лабораторных системах. Анализ антибиотикорезистентности с использованием лабораторной информационной системы.		исследований
3	<b>Новые технологии в санитарной микробиологии.</b> Работа с микробиологическими анализаторами.	6	Участие в проведении исследований Наблюдение за работой в лаборатории Индивидуальные задания Самостоятельный анализ лабораторных исследований
4	<b>Технологии, основанные на геномике и протеомике. Технологии MALDI-TOF.</b> MALDI-TOF масс-спектрометрия. Порядок проведения исследования и трактовки результата.	6	Участие в проведении исследований Наблюдение за работой в лаборатории Индивидуальные задания Самостоятельный анализ лабораторных исследований
5	<b>Технологии, основанные на амплификации НК.</b> Порядок постановки полимеразной цепной реакции.	8	Участие в проведении исследований Наблюдение за работой в лаборатории Индивидуальные задания Самостоятельный анализ лабораторных исследований
6	<b>Секвенирование генома микроорганизмов.</b> Основные этапы секвенирования и принципы оценки результатов.	6	Участие в проведении исследований Наблюдение за работой в лаборатории Индивидуальные задания Самостоятельный анализ лабораторных исследований

#### 6.4. Тематический план семинаров - не предусмотрен

#### 7. Организация текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся:

№ п/п	№ семестра	Формы контроля	Наименование раздела дисциплины	Оценочные средства			
				Виды	Кол-во контрольных вопросов	Кол-во тестовых заданий	Кол-во ситуационных задач
1.	3	текущий контроль	Новые технологии при использовании культуральных методов	Контрольные вопросы, тестовые задания ситуационные задачи	15	25	3
2.	3	текущий контроль	Новые технологии в клинической микробиологии	Контрольные вопросы, тестовые задания ситуационные задачи	15	25	3
3.	3	текущий контроль	Новые технологии в санитарной микробиологии	Контрольные вопросы, тестовые задания ситуационные	15	20	3



				задачи			
4.	3	текущий контроль	Геномика и протеомика микроорганизмов. Технологии MALDI-TOF.	Контрольные вопросы, тестовые задания ситуационные задачи	15	20	3
5.	3	текущий контроль	Технологии, основанные на амплификации НК микроорганизмов	Контрольные вопросы, тестовые задания ситуационные задачи	15	10	3
6.	3	текущий контроль	Секвенирование генома микроорганизмов. Современные основы внутривидового типирования микроорганизмов.	Контрольные вопросы, тестовые задания ситуационные задачи	15	20	3
7.	3	зачет		Контрольные вопросы, тестовые задания	50	35	

## 7.1. Примеры оценочных средств:

### 7.1.1. Вопросы для собеседования

- Новые технологии при использовании культуральных методов
- Новые технологии в клинической микробиологии
- Новые технологии в санитарной микробиологии
- Технологии основанные на геномике и протеомике
- Технологии MALDI-TOF
- Технологии, основанные на амплификации НК
- Принцип и алгоритм работы микробиологических анализаторов для диагностики инфекций кровотока.
- Принцип и алгоритм работы микробиологических анализаторов для диагностики микобактериозов и туберкулеза.
- Принцип и алгоритм работы MALDI-TOF масс-спектрометра для идентификации бактерий
- Принцип и алгоритм работы MALDI-TOF масс-спектрометра для идентификации микромицетов
- Принцип и алгоритм работы MALDI-TOF масс-спектрометра для ускоренной идентификации возбудителей кровотока
- Принципы организации, устройства и наполнения лабораторных информационных систем. Анализ антибиотикорезистентности в стационарах с использованием информационных систем.

### 7.1.2. Тестовые задания.

1. Микробиологический анализатор Адажио предназначен для считывания результатов следующих тестов:

Верный	Варианты ответов
	Биохимическая идентификация бактерий
V	Определение чувствительности к антимикробным препаратам диско-диффузионным методом
	Определение чувствительности к антимикробным препаратам методом серийных разведений
	Биохимическая идентификация дрожжей
	Определение антигенов грибов в биоматериале

2. При видовой идентификации микроорганизмов MALDI-TOF-масс-спектрометрию проводят с детекцией ионов с молекулярной массой следующего диапазона:

Верный	Варианты ответов
V	2 – 20 kDa
	50 – 100 kDa
	$10^3$ – $10^5$ kDa
	50 – 100 Da

3. Масс-спектр при MALDI-TOF-масс-спектрометрии материала чистой культуры или клеточного экстракта формируют преимущественно ионы:

Верный	Варианты ответов
	Липидов
	Полинуклеотидов
	Полисахаридов
	Стероидов
V	Полипептидов

3. В качестве матрицы для видовой идентификации микроорганизмов в MALDI-TOF-масс-спектрометрии используют насыщенный раствор:

Верный	Варианты ответов
	9-аминоакридина
	2,5-дигидроксибензойной кислоты
	Синапиновой кислоты
V	4-гидроксикоричной кислоты
	Диаминонафталина

4. Биоинформационный ресурс, позволяющий найти гомологичные белки или пептиды для оригинальной аминокислотной последовательности:

Верный	Варианты ответов
	BRENDA
	FASTA
V	BLAST

Верный	Варианты ответов
	PubMed
	Clustal Omega

5. Аминокислотное секвенирование белков с использованием MALDI-TOF-масс-спектрометрии происходит благодаря следующему феномену:

Верный	Варианты ответов
	Препарат белка ионизируется ультрафиолетовым лазером в присутствии 4-гидроксикоричной кислоты (HCCA) с отрывом ионов различной длины преимущественно по пептидным связям
V	Препарат белка ионизируется ультрафиолетовым лазером в присутствии диаминафталина (DAN) с отрывом ионов различной длины преимущественно по пептидным связям
	Препарат белка ионизируется инфракрасным лазером в присутствии диаминафталина (DAN) с отрывом ионов различной длины преимущественно по пептидным связям
	Препарат белка ионизируется ультрафиолетовым лазером в присутствии диаминафталина (DAN) с отрывом радикалов отдельных аминокислот от полипептидной цепи

6. К дрожжам относятся:

Верный	Варианты ответов
V	Cryptococcus neoformans
	Aspergillus niger
	Fusarium solani
V	Candida albicans
	Microsporum canis

7. С помощью микробиологического анализатора Vitek 2 можно определить следующие микроорганизмы:

Верный	Варианты ответов
V	Грамположительные бактерии
V	Грамотрицательные бактерии
	Нитчатые микромицеты
V	Трудно культивируемые бактерии
	Простейшие
	Вирусы
V	Дрожжи

8. Сопоставить назначение микробиологических анализаторов

Элемент	Соответствие
Прибор предназначен для проведения идентификации микроорганизмов и определение их чувствительности к	WalkAway VITEK2

Элемент	Соответствие
антимикробным препаратам	
Прибор предназначен для исследования крови и других жидкостей организма (перитонеальной, синовиальной, плевральной и ликвора) на стерильность	VacT/ALERT Bactec 9050

9. Кто из первооткрывателей структуры ДНК НЕ ПОЛУЧИЛ Нобелевскую Премию?

Верный	Варианты ответов
V	Р. Франклин
	Д. Д. Уотсон
	Ф. Крик
	М. Уилкинс

10. В какой последовательности появлялись методы изучения ДНК

Верный порядок	
1	ДНК-гибридизация
2	Секвенирование
3	ПЦР

11. Праймер - это

Верный	Варианты ответов
	Фермент, синтезирующий ДНК
V	Короткий участок, комплементарный части искомого гена
	Совокупность генов организмов одного вида
	Структурная единица РНК и ДНК

1. Ингибиторами ПЦР НЕ являются

Верный	Варианты ответов
V	SDS
V	ЭДТА
	Гепарин
	Неспецифическая ДНК

2. Традиционное количество циклов амплификации (точное абсолютное число)

Допустимые варианты ответов	
Равно	35

14. Флюоресцент, тропный к ДНК

Верный	Варианты ответов
V	Этидия бромид
	Аурамин ОО

Верный	Варианты ответов
	Родамин
	Акридин оранж
	ФИТЦ

#### 15. Особенности вложенной ПЦР

Верный	Варианты ответов
	Проводится в 1 этап
V	Проводится в 2 этапа
V	Используются 2 полимеразы последовательно
	Короткие праймеры
V	Праймеры обычной длины
	Изотермическая
	Аmplифицируется неизвестный участок гена

#### 16. Особенности инвертированной ПЦР

Верный	Варианты ответов
	Проводится в 1 этап
V	Проводится в 2 этапа
	Используются 2 полимеразы последовательно
	Короткие праймеры
V	Праймеры обычной длины
	Изотермическая
V	Аmplифицируется неизвестный участок гена

#### 17. Особенности ПЦР с обратной транскрипцией

Верный	Варианты ответов
	Проводится в 1 этап
V	Проводится в 2 этапа
V	Используются 2 полимеразы последовательно
	Короткие праймеры
V	Праймеры обычной длины
	Изотермическая
	Аmplифицируется неизвестный участок гена

#### 18. Особенности петлевой ПЦР

Верный	Варианты ответов
V	Проводится в 1 этап
	Проводится в 2 этапа
	Используются 2 полимеразы последовательно
	Короткие праймеры
V	Праймеры обычной длины
V	Изотермическая

Верный	Варианты ответов
	Аmplифицируется неизвестный участок гена

#### 19. Особенности группоспецифической ПЦР

Верный	Варианты ответов
V	Проводится в 1 этап
	Проводится в 2 этапа
	Используются 2 полимеразы последовательно
V	Короткие праймеры
	Праймеры обычной длины
	Изотермическая
	Аmplифицируется неизвестный участок гена

#### 20. Для чего используется 2 полимеразы при амплификации длинных фрагментов?

Верный	Варианты ответов
V	Устранить ошибки встраивания taq-полимеразой
	Повысить скорость амплификации
	Повысить специфичность
	Устранить неспецифическое связывание

#### 21. Для чего используется "горячий старт" в ПЦР?

Верный	Варианты ответов
V	Отжиг неспецифически связавшихся праймеров
	Повышение скорости реакции
	С целью повышения биологической безопасности образца
	Дополнительная экстракция ДНК

#### 22. Как называется ПЦР, при которой происходит детекция амплификации нескольких генов одновременно? (прилагательное с маленькой буквы без пробелов до и после слова, в женском роде)

Допустимые варианты ответов
мультиплексная
Мультиплексная
Мультиплекс
мультиплекс

### 7.1.3. Ситуационные задачи.

#### Задача 1

##### Данные:

При обследовании очага паратифа В были исследованы пробы воды и пищевых продуктов. Из мясного фарша была выделена сальмонелла серовара 1,4,12:b:1,2

##### Вопросы:

1. Какой тест необходим для окончательной идентификации выделенной культуры?
2. Перечислите возможности и ограничения ПЦР для поиска и идентификации данного возбудителя в пищевых продуктах.
3. Перечислите документы, нормирующие использование ПЦР для идентификации патогенов в пищевых продуктах, и требования к лабораториям для проведения ПЦР.

4. Какой метод эпидмаркирования можно использовать?
5. Каковы возможности и ограничения MALDI TOF масс-спектрометрии при идентификации сальмонелл?

## **Задача 2**

### **Данные:**

Больной М. 65 лет поступил в кардиологический стационар в плановом порядке для обследования. На восьмой день пребывания в стационаре у больного поднялась температура, появилась слабость, тахикардия, головная боль. При посеве крови на вторые сутки в аэробном флаконе отмечен интенсивный микробный рост. При высеве на плотные среды обнаружен рост на кровяном агаре колоний, диаметром 1-2 мм, опалесцирующих, без зоны гемолиза. В мазке обнаружены грамотрицательные палочки среднего размера. Цитохромоксидаза не обнаружена. При «отколе» на среде Клиглера регистрируется расщепление глюкозы с небольшим газообразованием

### **Вопросы:**

- Какие среды могли быть использованы для посева крови?
- Какие приборы возможно использовать для ускоренной выдачи ответа?
- Перечислите приборы для культивирования гемокультур.
- Охарактеризуйте протокол идентификации микроорганизмов без выделения чистой культуры методом MALDI TOF масс-спектрометрии
- Предложите алгоритм ускоренной идентификации и определения чувствительности к антибиотикам в условиях круглосуточной лаборатории.

## **Задача 3**

### **Данные:**

Ребенок 5 лет поступил в инфекционный стационар с признаками гемоколита. Через два дня отмечено резкое снижение количества тромбоцитов, появились признаки развивающейся почечной недостаточности. В семье зарегистрированы еще два случая кишечной инфекции (у матери и старшего брата (12 лет)). Эти случаи протекали легко, и родственники к врачу не обращались.

### **Вопросы:**

- Развитие какого заболевания (синдрома) можно предположить? Какие микроорганизмы целесообразно искать в материале от больного?
- Какие методы идентификации необходимо использовать?
- Перечислите возможности и ограничения ПЦР для поиска и идентификации данного возбудителя.
- Перечислите документы, нормирующие использование ПЦР для идентификации данного патогена, и требования к лабораториям для проведения ПЦР.
- Каковы возможности и ограничения MALDI TOF масс-спектрометрии при идентификации данного возбудителя?

## **Задача 4**

**Данные:** Больной 74 года, пенсионер. ВИЧ отрицательный. В анамнезе: диабет 2го типа в стадии компенсации.

*При обращении* районную поликлинику: жалобы на длительный кашель с выделением мокроты, потливость, быструю утомляемость. При проведении флюорографического обследования выявлены очагово-инфильтративные тени с обеих сторон. Направлен в противотуберкулезный диспансер для дополнительного обследования.

*Объективно отмечается:* Пациент имеет астеническое сложение, сниженную массу тела, бледный цвет кожи. Температура во время врачебного приема - 37, 2<sup>0</sup>С. При аскультации выслушивается ослабленное дыхание с правой стороны, бронхиальное дыхание в верхушечном сегменте правого легкого. При перкуссии укорочение перкуторного тона справа. При проведении лучевой диагностики органов грудной клетки - округлые полостные образования, расширение тени средостения и корней легких.

При проведении микробиологического исследования бронхо-альвеолярного лаважа в двух пробах микроскопически выявлены КУБ (5 в 100 полях зрения и 15 в 100 полях зрения). Результаты ПЦР для выявления микобактерий туберкулезного комплекса отрицательны для этих же двух образцов. Результаты посева на плотные яичные среды отсутствуют.

#### **Вопросы:**

1. Какой (какие) возбудитель(и) при данной патологии Вы предполагаете?
2. Перечислите возможности и ограничения ПЦР для поиска и идентификации данного (ых) возбудителя(ей).
3. Опишите алгоритм микробиологического исследования в этом случае.
4. Какие приборы возможно использовать для ускоренной выдачи ответа?
5. Перечислите приборы для культивирования, используемые в данном случае.

#### **Задача 5**

**Данные..** Пациент - мужчина, 60 лет, пенсионер. ВИЧ не выявлен

В анамнезе длительное течение туберкулеза легких МБТ чувствительный. Заключительный диагноз: фиброзно-кавернозный туберкулез в фазе инфильтрации, МБТ-

**Жалобы** на длительный «надсадный» кашель со слизисто-гноющей мокротой, потливость, быструю утомляемость, субфебрильную температуру, одышку при физической нагрузке, периодически – кровохарканье

**Объективно отмечается:** Пациент имеет астеническое сложение, сниженную массу тела, вялая сухая кожа бледного цвета, атрофия мышц верхнего плечевого пояса и спины, спины. Температура во время врачебного приема - 37, 2<sup>0</sup>С. При аускультации по всему легочному полю выслушивается бронхиальное дыхание, на уровне III межреберья спереди –единичные сухие и влажные хрипы. Перкуторно- притупление звук в верхнем отделе правого легкого сзади и в подключичном пространстве.

При проведении лучевой диагностики органов грудной клетки выявлено: справа легочный рисунок значительно усилен и деформирован. Корень правого легкого не дифференцируется. Корень левого легкого не дифференцируется. Картина фиброза и сморщивание верхней доли правого легкого. В правой верхней доли наблюдается каверна 20x35 мм, средостение и трахея смещены в сторону каверны.

Микробиологическое исследование до начала нового курса химиотерапии. Микробиологические исследования (люминесцентная микроскопия, посев на жидкие и плотные яичные среды, ПЦР для выявления микобактерий туберкулезного комплекса) мокроты (3 образца) и бронхоальвеолярного лаважа не выявили микроорганизмов.

Было проведено лечение антибактериальными препаратами, применяемыми для лечения лекарственно-устойчивого туберкулеза в течение 6 месяцев. После временного улучшения состояние ухудшилось. Положительной динамики рентгенологической картины не наблюдалось.

Микробиологическое исследование после курса химиотерапии. Микробиологические исследования (люминесцентная микроскопия, посев на жидкие и плотные яичные среды, ПЦР для выявления микобактерий туберкулезного комплекса) мокроты (3 образца) и бронхоальвеолярного лаважа не выявили бактерий.

Материал для исследования – бронхо-альвеолярный лаваж, доставлен в бактериологическую лабораторию областного противотуберкулезного диспансера.

#### **Вопросы:**

1. Какой (какие) возбудитель(и) при данной патологии Вы предполагаете? Каковы возможные причины получения отрицательных результатов микробиологических исследований, применяемых для выявления возбудителей туберкулеза, в этом случае?
2. Перечислите возможности и ограничения ПЦР для поиска и идентификации данного (ых) возбудителя(ей).
3. Каковы возможные причины неэффективности применения противотуберкулезных препаратов в этом случае?



4. Перечислите возможности ПЦР для определения чувствительности к противотуберкулезным препаратам
5. Какие приборы возможно использовать для ускоренной выдачи ответа? Перечислите приборы для культивирования, используемые в данном случае.

### **Задача 6**

**Данные:** Больная 28 лет, служащая. ВИЧ отрицательная. Два года назад была взята на учет в противотуберкулезный диспансер и проходила лечение по поводу инфильтративного туберкулеза легких, МБТ+, чувствительный к противотуберкулезным препаратам. В заключительном эпикризе указано: инфильтративный туберкулез правой верхней доли легкого в фазе рассасывания, МБТ-. Через 6 месяцев после окончания основного курса лечения переведена в III группу диспансерного учета с диагнозом – клиническое излечение от инфильтративного туберкулеза легких. На профилактическое обследование в противотуберкулезный диспансер не являлась, в диспансере не наблюдалась.

*Обратилась в противотуберкулезный диспансер в связи с ухудшением самочувствия:* появились жалобы на кашель с мокротой, потливость, быструю утомляемость, неприятные ощущения в проекции надплечья справа.

*При объективном обследовании:* пациентка имеет астеническое сложение, сниженную массу тела, бледный цвет кожи. Температура во время врачебного приема - 37, 2<sup>0</sup>С. При аускультации отмечается ослабленное дыхание с правой стороны и бронхиальное дыхание в заднем верхнем отделе правого легкого. При перкуссии: над проекцией правого легкого легочный звук, укорочение перкуторного звука в верхнем отделе правого легкого.

Материал для исследования – мокрота, доставлен в бактериологическую лабораторию областного противотуберкулезного диспансера

### **Вопросы:**

1. Какой (какие) возбудитель(и) при данной патологии Вы предполагаете?
2. Перечислите возможности и ограничения ПЦР для поиска и идентификации данного (ых) возбудителя(ей).
3. Опишите алгоритм микробиологического исследования в этом случае.
4. Какие приборы возможно использовать для ускоренной выдачи ответа?
5. Перечислите приборы для культивирования, используемые в данном случае.

### **Задача 7**

#### **Данные.**

При осмотре больного 42 лет, отца двух детей 12 и 3 лет, с жалобами на головную боль, озноб, повышение температуры тела до 38,0 С, выявлена гиперемия слизистой ротоглотки, с выраженным отеком миндалин и сглаженным рельефом слизистой. На миндалинах имеется пленка грязно-серого цвета с четко ограниченными краями. Подчелюстные лимфатические узлы несколько увеличены, при пальпации слегка болезненны. Заболел вчера, когда почувствовал умеренную боль в горле при глотании, которая нарастала в течение суток. Больному поставлен диагноз «лакунарная ангина» и взято отделяемое из зева для бактериологического исследования. На среде Клауберга выросли крупные серовато-черные плоские колонии с радиальной исчерченностью и зубчатыми краями. В мазке при окраске по Граму выявлены полиморфные длинные и короткие палочки с утолщениями на концах, расположенные под углом друг к другу в виде букв L и V с неравномерным окрашиванием тел клеток с более интенсивной окраской на полюсах.

#### **Вопросы.**

1. Какие тесты позволят идентифицировать выделенную культуру?
2. Перечислите возможности и ограничения ПЦР для идентификации данного возбудителя и определения его этиологической значимости.
3. Перечислите документы, нормирующие использование ПЦР для идентификации данного патогена, и требования к лабораториям для проведения ПЦР.

4. Каковы возможности и ограничения MALDI TOF масс-спектрометрии при идентификации данного возбудителя?
5. Какое обследование следует провести членам семьи пациента для определения необходимости проведения экстренной профилактики?

### **Задача 8**

**Данные.** В инфекционное отделение больницы поступила больная 35 лет с жалобами на схваткообразные боли в животе, жидкий стул с прожилками крови и слизи.

При посеве фекалий больной на среде Эндо выросли лактозонегативные колонии. При отколе колоний на трехсахарный агар на следующий день выявлено расщепление глюкозы до кислоты, отсутствие расщепления лактозы и сахарозы, без образования сероводорода и расщепления мочевины.

### **Вопросы.**

1. Развитие какого заболевания (синдрома) можно предположить? Какие микроорганизмы целесообразно искать в материале от больного?
2. Какие методы идентификации необходимо использовать?
3. Перечислите возможности и ограничения ПЦР для поиска и идентификации данного возбудителя.
4. Перечислите документы, нормирующие использование ПЦР для идентификации данного патогена, и требования к лабораториям для проведения ПЦР.
5. Каковы возможности и ограничения MALDI TOF масс-спектрометрии при идентификации данного возбудителя?

### **Задача №9**

**Данные:** У ребенка 3 лет появились жалобы на затрудненное болезненное глотание, высокая температура, головная боль. Через 3 часа на лице и теле появилась розовая точечная сыпь на покрасневшей коже. Объективно отмечается сыпь на лице - преобладает на щеках, а на носогубном треугольнике ее нет. Также на туловище высыпания преобладают в естественных складках кожи. Регионарные лимфатические узлы плотные, болезненные при пальпации. Язык ярко-красного цвета.

Материал для исследования – смывы с зева взятое тампоном, доставлено в бактериологическую лабораторию.

### **Вопросы:**

1. Развитие какого заболевания (синдрома) можно предположить? Какие микроорганизмы целесообразно искать в материале от больного?
2. Какие методы идентификации необходимо использовать?
3. Перечислите возможности и ограничения ПЦР для поиска и идентификации данного возбудителя.
4. Перечислите документы, нормирующие использование ПЦР для идентификации данного патогена, и требования к лабораториям для проведения ПЦР.
5. Каковы возможности и ограничения MALDI TOF масс-спектрометрии при идентификации данного возбудителя?

### **Задача №10**

**Данные:** Пациент Н. обратился в поликлинику в связи с укусом клеща 2 дня назад. Жалобы на головную боль, общую слабость, недомогание, тошноту, лихорадка (38°C), чувство стягивания и нарушение чувствительности в области укуса клеща. Объективно – на месте укуса клеща обнаружена эритема (диаметром 5 см).

Материал для исследования – клещ, кровь пациента, доставлены в бактериологическую лабораторию.

### **Вопросы:**

- Развитие какого заболевания (ий) следует исключить?

- Какие микроорганизмы целесообразно искать в материале от больного и в клещах?
- Какие методы идентификации необходимо использовать?
- Перечислите возможности и ограничения ПЦР для поиска и идентификации данного возбудителя.
- Перечислите документы, нормирующие использование ПЦР для идентификации данного патогена, и требования к лабораториям для проведения ПЦР.

### Задача №11

**Данные.** В отделении ОРИТ отмечено повышение смертности среди пациентов за последний квартал года. Для данного отделения характерны больные с заболеваниями респираторного тракта, часто после полостных операций в области грудной клетки. Большинство больных находятся на ИВЛ, среднее число ИВЛ-дней равно 5. У интубированных больных отмечено ухудшение состояния через 3 суток после интубации. Развивается клиническая картина нижнезаднедолевой пневмонии на фоне застойных процессов в лёгких. С целью выявления возбудителя проводилось бактериологическое исследование материалов от больных, в 60% случаев отмечен умеренно-скудный рост серых колоний на кровяном агаре со слабошероховатой поверхностью и без гемолиза. Рост на Эндо слабый или отсутствовал. В мазке грамотрицательные кокки бациллы в группах. Тесты: ТСА ----, оксидаза методом Ковача +, каталаза +, цитат Симмонса +, моно и дисахариды -, эскулин слабоположительно, уреазы отрицательно. Микроорганизм идентифицирован как *Pseudomonas aeruginosa*, антибиотикограмма: ампициллин 6 мм, имипенем 17 мм, Гентамицин 6 мм, цефтазидим 14 мм. Препаратом выбора назначен имипенем. На фоне проводимой терапии летальность не снижалась. Аналогичный микроорганизм был выделен с объектов окружающей среды и трубок дыхательных аппаратов, а также из дезинфицирующих растворов. Противоэпидемические мероприятия: заменён дезраствор на соединения ЧАС.

#### Вопросы

- Верно ли идентифицирован микроорганизм и почему?
- Перечислите возможности и ограничения ПЦР для идентификации данного возбудителя.
- Каковы возможности и ограничения MALDI TOF масс-спектрометрии при идентификации данного возбудителя?
- Определите ошибки в ходе интерпретации антибиотикограммы. Перечислите возможности ПЦР для поиска механизмов резистентности данного возбудителя.
- Адекватны ли противоэпидемические мероприятия? Какие методы эпидмаркирования можно использовать?

### Задача 12

**Данные.** В травматологическое отделение поступил больной с закрытым оскольчатым переломом ноги со смещением костных обломков. Для репозиции и адекватного сращения был использован метод Елизарова с чрескожной фиксацией спицевым аппаратом. Через 4 месяца после терапии достигнута полная репозиция и сращение. Однако больного периодически стали беспокоить боли распирающего и "стреляющего" типа в области бывшего перелома. Status localis: кожа не гиперемирована, флюктуации и крепитации нет, боли при надавливании незначительные, усиливаются при осевых нагрузках. Один из ходов спицы вскрылся, отмечено выделение небольших порций гнойного отделяемого от белого до кремового цветов. Поставлен диагноз "хронический остеомиелит", отделяемое было отправлено в бактериологическую лабораторию. Через двое суток: скудный рост белых колоний без видимого гемолиза на кровяной агаре, грамположительные кокки в "грозьях", ЖСА - лецитиназоотрицательные колонии. Маннит в анаэробных условиях "-", коагулаза пробирочным методом через 18 часов "-". Выдан ответ: *S. epidermidis*, скудный рост, контаминация. Антибиотикочувствительность не оценена.

#### Вопросы:

1. Правильно ли идентифицирован микроорганизм и почему?
2. Перечислите возможности и ограничения ПЦР для идентификации данного возбудителя.

3. Каковы возможности и ограничения MALDI TOF масс-спектрометрии при идентификации данного возбудителя?
4. Выскажите предположения по профилю устойчивости к антибактериальным препаратам. Перечислите возможности ПЦР для поиска механизмов резистентности данного возбудителя.
5. Дополните список тестов, если это необходимо

### **Задача 13**

**Данные.** В рамках расследования вспышки инфекционного заболевания в детском оздоровительном лагере в лабораторию доставлен материал от пациентов. Известно, что в течение 2 недель были госпитализированы 85 человек, в том числе 78 детей и 7 сотрудников лагеря. У всех заболевших отмечались повышение температуры до 37-39 градусов и головная боль. У большинства – поражение желудочно-кишечного тракта, увеличение печени, сыпь в области ступней, кистей, у 20% заболевших – катаральные явления и сыпь.

Результаты бактериологического исследования испражнений:

После «холодового обогащения» в посевах на среде Эндо через 24 ч выявлены мелкие круглые выпуклые блестящие лактозо(-) бесцветные колонии; при микроскопии – Грам(-) аспорогенные палочки; цитохромоксидаза(-), подвижность при 22°(+), подвижность при 37°(-), на трехсахарном агаре с мочевиной – щелочение.

#### **Вопросы.**

1. Возбудителя какого заболевания следует предположить на основании клинических и лабораторных данных?
2. Перечислите возможности и ограничения ПЦР для идентификации данного возбудителя и определения его этиологической значимости.
3. Перечислите документы, нормирующие использование ПЦР для идентификации данного патогена, и требования к лабораториям для проведения ПЦР.
4. Какие методы эпидмаркирования можно использовать?
5. Каковы возможности и ограничения MALDI TOF масс-спектрометрии при идентификации данного возбудителя?

### **Задача 14**

В инфекционное отделение стационара госпитализирован мужчина 20 лет с жалобами на боли в животе, тошноту и рвоту, жидкий стул до 10 раз в сутки, озноб, повышение температуры, головную боль, слабость, боли в костях и суставах. Объективно выявлено увеличение печени и селезенки, умеренное повышение АлАт в крови, на фоне продолжающейся лихорадки появление желтухи, экзантемы и арталгии без улучшения состояния пациента. Пациент связывает заболевание с употреблением в придорожном кафе шашлыка из свинины 3 дня назад; шашлык не имел признаков порчи, однако был не прожаренным.

Результаты бактериологического исследования испражнений:

После «холодового обогащения» в посевах на среде Эндо через 24 ч выявлены мелкие круглые выпуклые блестящие лактозо(-) розовые колонии; при микроскопии – Грам(-) аспорогенные палочки; цитохромоксидаза(-), подвижность при 22°(+), подвижность при 37°(-), на трехсахарном агаре с мочевиной – щелочение.

#### **Вопросы.**

1. Развитие какого заболевания (синдрома) можно предположить? Какие микроорганизмы целесообразно искать в материале от больного?
2. Какие методы идентификации необходимо использовать?
3. Перечислите возможности и ограничения ПЦР для поиска и идентификации данного возбудителя.
4. Перечислите документы, нормирующие использование ПЦР для идентификации данного патогена, и требования к лабораториям для проведения ПЦР.
5. Каковы возможности и ограничения MALDI TOF масс-спектрометрии при идентификации данного возбудителя?

### **Задача 15**

Женщина наблюдается в консультации по поводу беременности. Настоящая беременность третья. Первая беременность закончилась преждевременными родами на сроке 27 недель, ребенок умер от менингита на третьи сутки. Этиология менингита была не установлена. Аномалий развития плода не выявлено. Вторая беременность разрешилась родами на сроке 38 недель, ребенок доношенный, массой 3200 гр, аномалий развития не выявлено, лечился от локальных гнойно-воспалительных процессов. Во время настоящей беременности женщина встала на учет на сроке 5 недель, выполняет все плановые обследования, беременность протекает без осложнений.

#### **Вопросы.**

1. Колонизация беременной каким микроорганизмом могла стать причиной патологии предыдущих беременностей?
2. Опишите схему выявления колонизации беременных данным микроорганизмом.
3. Перечислите возможности и ограничения ПЦР для поиска и идентификации данного возбудителя.
4. Перечислите документы, нормирующие использование ПЦР для идентификации данного патогена, и требования к лабораториям для проведения ПЦР.
5. Каковы возможности и ограничения MALDI TOF масс-спектрометрии при идентификации данного возбудителя?

### **Задача 16**

**Данные.** Женщина наблюдается в консультации по поводу беременности. Настоящая беременность вторая. Первая беременность разрешилась родами на сроке 37 недель, которые характеризовались безводным промежутком 20 часов; ребенок родился доношенным, массой 3200 гр, аномалий развития не выявлено, лечился от локальных гнойно-воспалительных процессов. Во время настоящей беременности женщина встала на учет на сроке 5 недель, выполняла все плановые обследования. На сроке 38 недель начались роды, которые протекают на фоне повышения температуры до 39°C.

#### **Вопросы.**

1. Вагинальное носительство какого микроорганизма следует предположить у данной роженицы?
2. Какое исследование следовало провести до родов в конце беременности?
3. Перечислите возможности и ограничения ПЦР для поиска и идентификации данного возбудителя.
4. Перечислите документы, нормирующие использование ПЦР для идентификации данного патогена, и требования к лабораториям для проведения ПЦР.
5. Каковы возможности и ограничения MALDI TOF масс-спектрометрии при идентификации данного возбудителя?

### **Задача 17.**

**Данные** В кожно-венерологический диспансер обратилась женщина на профилактический осмотр. Врач-венеролог взяла материал, сделала мазки на 2-х стеклах и отправила в лабораторию, где один мазок окрасили по Граму, другой - метиленовой синью. На основании микроскопической картины был поставлен диагноз: «Гонорея».

#### **Вопросы:**

2. Какие микроорганизмы целесообразно искать в материале от больного?
2. Какие методы идентификации необходимо использовать?
3. Перечислите возможности и ограничения ПЦР для поиска и идентификации данного возбудителя.
4. Перечислите документы, нормирующие использование ПЦР для идентификации данного патогена, и требования к лабораториям для проведения ПЦР.
5. Каковы возможности и ограничения MALDI TOF масс-спектрометрии при идентификации данного возбудителя?

### **Задача 18.**

**Данные** В бактериологическую лабораторию были доставлены испражнения ребенка (возраст 1 год) для исследования на дисбиоз кишечника. На среде Эндо был отмечен рост лактозонегативных грамотрицательных палочек, которые были идентифицированы как E.coli.

#### **Вопросы.**

1. Какие основные цели преследует данное исследование - «на дисбиоз кишечника»? Существуют ли отличия при диагностике дисбиоза кишечника у детей и взрослых?
2. Какой метод диагностики используется при этом исследовании? Какие основные принципы диагностики? Требуется ли проведение дополнительных тестов с выделенной культурой E.coli и с какой целью?
3. Перечислите возможности и ограничения ПЦР при исследовании на дисбиоз
4. Перечислите возможности и ограничения ПЦР для изучения свойств E.coli
5. Какой метод исследования можете предложить для дифференциации ОКИ и дисбиотических состояний у детей и взрослых?

### **Задача 19.**

#### **Данные**

При посеве крови больного из реанимационного отделения с киническими проявлениями сепсиса был выделена чистая культура грамположительных кокков, каталазоотрицательных, в мазках располагающихся парами, короткими цепочками, на кровяном агаре дающими β-гемолиз. В реакции латекс-агглютинации по Ленсфилд микроорганизм отнесен к группе D/

#### **Вопросы**

1. Какой микроорганизм можно заподозрить на основании имеющихся данных? Какие дополнительные тесты необходимо поставить для окончательной идентификации выделенного микроорганизма?
2. Какие приборы возможно использовать для ускоренной выдачи ответа?
3. Перечислите приборы для культивирования гемокультур.
4. Охарактеризуйте протокол идентификации микроорганизмов без выделения чистой культуры методом MALDI TOF масс-спектрометрии
5. Предложите алгоритм ускоренной идентификации и определения чувствительности к антибиотикам в условиях круглосуточной лаборатории.

### **Задача 20.**

**Данные.** При учете результатов бактериологического исследования испражнений на «дизгруппу» врач-бактериолог на 2-е сутки (чашка с посевами была оставлена при комнатной температуре) отметил появление на среде ЭНДО лактозонегативных колоний. В мазке с этих колоний – грамотрицательные палочки, оксидазонегативные, каталазопозитивные.

#### **Вопросы.**

1. Какова дальнейшая тактика врача-бактериолога? Какие микроорганизмы могли так вырасти? Какие дополнительные тесты для идентификации выделенных микроорганизмов необходимо провести?
2. Перечислите возможности и ограничения ПЦР для изучения свойств E.coli
3. Заболевания, которые вызывают выделенные микроорганизмы? Какие еще методы диагностики можно использовать для подтверждения диагноза?
4. Проводится ли внутривидовое типирование выделенных микроорганизмов? Требуется ли проведение дополнительных тестов с выделенной культурой E.coli и с какой целью?
5. Каковы возможности и ограничения MALDI TOF масс-спектрометрии при идентификации данного возбудителя?

### **Задача 21**

#### **Данные.**

У ребенка 3 лет, имеющего противопоказания против профилактических прививок, появились

жалобы на затрудненное болезненное глотание и плохое самочувствие. Объективно отмечается повышение температуры до 37,5, небольшое покраснение слизистых оболочек зева, увеличение миндалин. Все это похоже на ОРЗ или легкую ангину. Позже на зеве появились сероватые пленки, появился кашель, дыхание стало затрудненным. Больной быстро слабел, наступило состояние средней тяжести. Материал для исследования – отделяемое из зева и из носа, взятое тампоном, доставлено в бактериологическую лабораторию.

#### **Вопросы.**

1. Какой (какие) возбудители при данной патологии следует предположить на основании клинических и лабораторных данных?
2. Какое свойство выделенной культуры необходимо определить и какими методами для подтверждения этиологической роли выделенного микроба в данном заболевании?
3. Перечислите возможности и ограничения ПЦР для идентификации данного возбудителя и определения его этиологической значимости.
4. Можно ли применить ПЦР и серодиагностику при данной инфекции и на каком этапе исследования?
5. Перечислите документы, нормирующие использование ПЦР для идентификации данного патогена, и требования к лабораториям для проведения ПЦР.

#### **Задача №22**

##### **Данные.**

В детском доме среди детей 5-6 лет возникла вспышка ОКИ с выраженным симптомом интоксикации, температурой до 39,2С, рвотой и диареей. Состояние больных детей быстро ухудшалось, развивалось обезвоживание. У детей отмечены также боли в горле при глотании, увеличение небных миндалин, раздражительность, бессонница, боли в животе, отказ от приема пищи. После осмотра врача-педиатра, дети были госпитализированы в детскую инфекционную больницу с диагнозом «ОКИ. Пищевое отравление?». При бактериологическом обследовании больных детей данных, подтверждающих первичный диагноз не получено.

##### **Вопросы:**

1. Можно ли заподозрить в данном случае вирусную природу заболевания?
2. Какие методы исследования целесообразно применить для постановки диагноза?
3. Если планируется провести вирусологическое исследование, то какой материал (материалы) целесообразно направить в лабораторию?
4. Считаете ли Вы возможным применение серодиагностики?
5. Каковы возможности и ограничения ПЦР при идентификации данного возбудителя?

#### **Задача №23**

##### **Данные.**

Семья из 6 человек (3 взрослых и 3 детей - 12 лет, 5 и 6 лет) выехала в дачный поселок на выходные дни. Дачный поселок состоит из летних домиков, неканализован. Воду дачники берут из старых колодцев или небольшого ручья протекающего на окраине поселка. Колодезную воду для приготовления пищи кипятили, а для мытья посуды и уборки использовали сырую воду из ручья. В конце 2 го дня пребывания на даче все члены семьи почувствовали признаки недомогания. У взрослых появилась тошнота, головная боль и боли в области живота, а затем частый (4-5 раз) стул. У старшего ребенка были те же симптомы. У младших детей развилась сильная интоксикация с высокой температурой, резкими болями в области живота, рвотой и частым водянистым стулом. У младших детей симптомы нарастали и детей пришлось срочно госпитализировать в местную больницу, с предварительным диагнозом «пищевое отравление». Взрослые члены семьи на 3 день болезни почувствовали себя лучше. При обследовании детей попавших в больницу диагноз «пищевое отравление» не подтвержден.

##### **Вопросы:**

1. Можно ли заподозрить в данном случае вирусную природу заболевания?

2. Какие методы исследования целесообразно применить для постановки диагноза?
3. Если планируется провести вирусологическое исследование, то какой материал (материалы) целесообразно направить в лабораторию?
4. Считаете ли Вы возможным применение серодиагностики?
5. Каковы возможности и ограничения ПЦР при идентификации данного возбудителя?

### **Задача №23**

#### **Данные.**

Молодая женщина 32 лет вернулась из зарубежной туристической поездки по странам Дальнего Востока. Во время поездки не испытывала никаких проблем со здоровьем. Однако за 4 дня до возвращения на родину почувствовала недомогание связанное с симптомами напоминающими обычное ОРВИ: отечность слизистой носа, небольшой кашель и боли в горле. Не обратила на эти симптомы особого внимания, но на 2 день во время перелета появились обильные выделения из носа, кашель усилился, возникла боль за грудиной и сильная слабость, Симптомы быстро усилились и к концу поездки у больной начался влажный кашель, слабость, головокружение, поднялась температура, повысилось артериальное давление. В самолете поняла, что серьезно заболела. В аэропорту обратилась за медицинской помощью и была срочно госпитализирована с подозрением на пневмонию неясной этиологии.

#### **Вопросы:**

1. Можно ли заподозрить в данном случае вирусную природу заболевания?
2. Какие методы исследования целесообразно применить для постановки диагноза?
3. Если планируется провести вирусологическое исследование, то какой материал (материалы) целесообразно направить в лабораторию?
4. Считаете ли Вы возможным применение серодиагностики?
5. Каковы возможности и ограничения ПЦР при идентификации данного возбудителя?

### **Задача №24**

#### **Данные.**

В дачном поселке, где летом отдыхает много детей разного возраста, подростки принесли из леса маленького лисенка. Животное легко позволяло брать себя на руки, но при этом кусало и царапало когтями руки детей. Взрослые, заметив это попросили детей не трогать животное и отнести его обратно в лес. Но один из мальчиков запер лисенка в клетке у себя на дачном участке. Дети с царапинами и укусами обратились в местный фельдшерский пункт за помощью, где фельдшер произвел первичную обработку ран и царапин, а затем позвонил вам в вирусологическую лабораторию, чтобы посоветоваться как ему дальше поступить в этом случае.

#### **Вопросы:**

1. Можно ли заподозрить в данном случае, что животное было заражено вирусом бешенства?
2. Какие действия должен был выполнить фельдшер при обращении к нему детей?
3. Какие меры целесообразно применить в отношении контактных с животным детей и самим животным?
4. Если планируется провести вирусологическое исследование, то какой материал (материалы) целесообразно направить в лабораторию?
5. Какие методы исследования целесообразно применить для постановки диагноза?

### **Задача №25**

#### **Данные.**

Больной 38 лет поступил в клинику с жалобами на температуру (39,0С), общую слабость, озноб, ноющие боли в поясничной области, малое отделение мочи. При объективном обследовании выявлены частые носовые кровотечения, стул темного цвета, повышенное



потоотделение, затрудненное дыхание. На коже и слизистых оболочках обнаружена слабо выраженная геморрагическая сыпь. В моче обнаружены белок, эритроциты. Со 2 недели болезни отмечено значительное усиление болей в поясничной области. Развитие заболевания пациент связывает с частыми загородными прогулками, где, как он считает «он и простудился».

**Вопросы:**

1. Можно ли заподозрить в данном случае вирусную природу заболевания?
2. Какие методы исследования целесообразно применить для постановки диагноза?
3. Если планируется провести вирусологическое исследование, то какой материал (материалы) целесообразно направить в лабораторию?
4. Считаете ли Вы возможным применение серодиагностики?
5. Можно ли применить ПЦР при данной инфекции?

**Задача №26**

**Данные.**

Женщина в возрасте 24 лет в первом триместре беременности, забирала по просьбе своей сестры домой из детского сада племянника, Дома неожиданно обнаружила у ребенка сыпь. Ребенок капризничал и у него поднялась до высоких цифр температура. На следующий день она узнала, что у ребенка краснуха. Врач женской консультации посоветовала прервать беременность, т. к. в анамнезе женщина краснухой не болела. В отношении вакцинации против краснухи у женщины сведения отсутствовали. Женщина хотела сохранить беременность.

**Вопросы:**

1. Высока ли вероятность инфицирования беременной женщины при контакте с больным ребенком?
2. Должна ли женщина в этой ситуации прерывать беременность?
3. В каком случае если женщина не болела краснухой она может сохранить беременность?
4. Какие методы исследования целесообразно применить для выяснения такой возможности?
5. Можно ли применить ПЦР при данной инфекции?

**Задача №27**

**Данные.**

При плановом гинекологическом обследовании у женщины 21 года был взят мазок из цервикального канала для гистологического и вирусологического исследования. При микроскопии были обнаружены незначительное количество измененных эпителиальных клеток и положительный тест на присутствие ДНК потенциально онкогенного папилломавируса 16 типа. Врач рекомендовал пациентке привиться вакциной против вирусов папилломы 16 и 18 типов.

**Вопросы:**

1. Существует ли в данном случае вероятность развития онкологического заболевания?
2. Должна ли женщина в этой ситуации проводить вакцинацию?
3. В каком случае необходимо дополнительное диагностическое исследование?
4. Какие методы исследования целесообразно применить для выяснения такой возможности?
5. Можно ли применить ПЦР при данной инфекции?

**Задача №28**

**Данные.**

Группа туристов после посещения приморского ресторана заболела в гостинице с явлениями острого гастроэнтерита: боли в эпигастральной области, сильная рвота, диарея,

температура 37,6 С, слабость. Четких специфических симптомов не отмечено, заболевание напоминало острую токсикоинфекцию. Все заболевшие связывали «отравление» с употреблением в ресторане рыбного салата с морской капустой. Обращает на себя внимание сравнительно короткий инкубационный период и почти одновременное развитие симптомов. При бактериологическом исследовании остатков салата и рвотных масс достоверных данных за пищевую токсикоинфекцию не получено.

**Вопросы:**

1. Можно ли заподозрить в данном случае вирусную природу заболевания?
2. Какие методы исследования целесообразно применить для постановки диагноза?
3. Если планируется провести вирусологическое исследование, то какой материал (материалы) целесообразно направить в лабораторию?
4. Считаете ли Вы возможным применение серодиагностики?
5. Можно ли применить ПЦР при данной инфекции?

**Задача № 29**

**Данные.**

У 10-летнего мальчика появился кашель, конъюнктивит, насморк, лихорадка и лимфаденит. Вслед за этими симптомами появилась сыпь, распространявшаяся от линии волос на лицо и затем на тело. В пределах 10 дней болезнь, казалось, могла завершиться, но через неделю после появления сыпи внезапно появилась головная боль, рвота, развилась кома, что было расценено как симптомы энцефалита.

**Вопросы:**

- 1) Этиология заболевания мальчика?
- 2) Патогенез данной инфекции?
- 3) Почему мальчик оказался чувствительным к инфекции?
- 4) Лабораторные методы в диагностике данного заболевания?
- 5) Каковы возможности и ограничения ПЦР при идентификации данного возбудителя?

**8. Самостоятельная работа**

Вид работы	Часы	Контроль выполнения работы
Подготовка к аудиторным занятиям (проработка учебного материала по конспектам лекций и учебной литературе).	34	Контрольные вопросы
Обзор литературных источников	30	Контрольные вопросы
Итого	64	

**9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины:**

*а) основная литература:*

1. Медицинская микробиология, вирусология и иммунология. Учебник. Том 1/ Под ред. Зверева В.В., Бойченко М.Н. – ГОЭТАР-Медиа, 2016. – 488 с.: ил.  
Медицинская микробиология, вирусология и иммунология: в 2 т. Том 1. [Электронный ресурс] : учебник / Под ред. В.В. Зверева, М.Н. Бойченко. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2016. - <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970436417.html>
2. Медицинская микробиология, вирусология и иммунология. Учебник. Том 2/ Под ред. Зверева В.В., Бойченко М.Н. – ГОЭТАР-Медиа, 2016. – 480 с.: ил.

Медицинская микробиология, вирусология и иммунология. В 2 т. Том 2. [Электронный ресурс] : учебник / Под ред. В.В. Зверева, М.Н. Бойченко - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2016. - <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970436424.html>

*б) дополнительная литература:*

3. Коротяев А.И., Бабичев С.А. Медицинская микробиология, иммунология и вирусология. – СПб.: СпецЛит, 2012 г. – 772 с.

4. Медицинская микробиология, иммунология и вирусология: учебник для мед.вузов / А.И. Коротяев, С.А. Бабичев. – СПб.: СпецЛит, 2008. – 4-е изд., испр. и доп. - 767с. :ил.

5. Организационная модель справочника возбудителей инфекций для формирования обучающих модулей с использованием информационно-симуляционных технологий: Учебно-методическое пособие / Под ред. О. Г. Хурцилава

*Электронные ресурсы:*

Consilium Medicum - Consilium Medicum - <https://con-med.ru>

PubMed - <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed>

Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU -[https://elibrary.ru/project\\_orgs.asp](https://elibrary.ru/project_orgs.asp)

профессионально-ориентированный сайт [www. Medpsy.ru](http://www.Medpsy.ru);

Энциклопедия Российского законодательства (программа поддержки учебных заведений).

*в) программное обеспечение:*

№ п/п	Наименование программного продукта	Срок действия лицензии	Документы, подтверждающие право использования программных продуктов
лицензионное программное обеспечение			
1.	Dr. Web	1 год	Контракт № 265-2023-ЗК
2.	MS Windows 8 MS Windows 8.1 MS Windows 10 MS Windows Server 2012 Datacenter - 2 Proc MS Windows Server 2012 R2 Datacenter - 2 Proc MS Windows Server 2016 Datacenter Core	Неограниченно	Государственный контракт № 30/2013-О; Государственный контракт № 399/2013-ОА; Государственный контракт № 07/2017-ЭА.
3.	MS Office 2010 MS Office 2013	Неограниченно	Государственный контракт № 30/2013-ОА; Государственный контракт № 399/2013-ОА.
4.	Academic LabVIEW Premium Suite (1 User)	Неограниченно	Государственный контракт № 02/2015
лицензионное программное обеспечение отечественного производства			
1.	Антиплагиат	1 год	Договор 133/2024-М
2.	«WEBINAR (ВЕБИНАР)» ВЕРСИЯ 3.0	1 год	Контракт № 211/2024-ЭА
3.	«Среда электронного обучения ЗКЛ»	1 год	Контракт № 121/2024-ЗЗЕП
4.	TrueConf Enterprise	1 год	Контракт № 216/2024-ЭА
свободно распространяемое программное обеспечение			
1.	Google Chrome	Неограниченно	Открытое лицензионное соглашение

			GNU GeneralPublicLicense
свободно распространяемое программное обеспечение отечественного производства			
1.	Moodle	Неограниченно	Открытое лицензионное соглашение GNU GeneralPublicLicense

г) профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

№ п/п	Наименование программного продукта	Срок действия лицензии	Документы, подтверждающие право использования программных продуктов
1.	Консультант Плюс	1 год	Контракт № 1067/2021-ЭА
2.	ЭБС «Консультант студента»	1 год	Контракт № 97/2023-ЭА
3.	ЭМБ «Консультант врача»	1 год	Договор № 824КВ/05-2023
4.	ЭБС «Айбукс.ру/ibooks.ru»	1 год	Договор № 207/2023-ЗЗЕП
5.	Цифровой образовательный ресурс IPRsmart	1 год	Договор № 206/2023-ЗЗЕП
6.	Электронно-библиотечная система «Букап»	1 год	Договор № 199/2023-ЗЗЕП
7.	ЭБС «Издательство Лань»	1 год	Договор № 200/2023-ЗЗЕП
8.	Образовательная платформа ЮРАЙТ	1 год	Договор № №155/2023-ПЗ
9.	Электронные издания в составе базы данных НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА eLIBRARY.RU	1 год	Лицензионный договор № SU-7139/2024
10.	Программное обеспечение «Платформа mb4» в части Справочно-информационной системы «MedBaseGeotar»	1 год	Лицензионный договор № 97/2024-ЗЗЕП
11.	Универсальные базы электронных периодических изданий ИВИС	1 год	Лицензионный договор № 116/2023-ЗЗЕП «Журналы России по медицине и здравоохранению»  Лицензионный договор № 42/2023-ЗЗЕП «Индивидуальные издания»
12.	Создание Виртуального читального зала Российской государственной библиотеки (ВЧЗ РГБ) для обслуживания удаленного пользователя	1 год	Лицензионный договор № 120/2024-М14

#### 10. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

1. **Лаборатории:** бактериологическая с отделением серологии, лаборатория молекулярно-генетических исследований), лаборатория «Российская коллекция патогенных грибов». Лаборатории оснащены специализированным оборудованием.

2. **Мебель:** стол для преподавателя – 1, столы лабораторные – 10, доска учебная -1
3. **Тренажеры, тренажерные комплексы, фантомы, муляжи:** электронный симулятор Becton Dickinson Kiestra с программным обеспечением для работы с результатами микробиологических посевов.
4. **Медицинское оборудование:** (для отработки практических навыков):
  - оборудование для ПЦР-лаборатории Real Time, 5-канальный Rotor Gene
  - оборудование для определения чувствительности к антимикробным препаратам - анализатор биологический «Адажио» (ADAGIO Antimicrobial Susceptibility Testing System (BIO-RAD) (договор с «Биорад Лаборатории» № 58/2013-Б о передаче в безвозмездное пользование), анализатор VITEK 2 Systems Configured Computer
  - оборудование для гемокультивирования - bioMerieux BacT/ALERT 3D60
  - оборудование для идентификации - анализатор VITEK 2 Systems Configured Computer, масс-спектрометр Autoflex speed MALDI TOF/TOF (Bruker Daltonik GmbH, Германия), ДНК-секвенатор (генетический анализатор) Applied Biosystems 3500 (Applied Biosystems LLC, США), полногеномный секвенатор (система анализа последовательности молекул ДНК) Ion Personal Genome Machine® (PGM™) System.
5. **Аппаратура, приборы:** термостаты, автоклавы, воздушные стерилизаторы, дистиллятор, РНметр, ламинарные боксы, аспиратор для отбора проб воздуха, дозаторы, иммуно-ферментный анализатор, оборудование для ПЦР-лаборатории, иммерсионный микроскоп, темнопольный микроскоп, фазово-контрастный микроскоп, люминесцентный микроскоп, электронный микроскоп, система регистрации чувствительности к противогрибковым препаратам Biomic vision (Giles Scientific USA) – Clinical Microbiologic Laboratory and Antibiotic Agar Disk Diffusion Susceptibility Test System, генетический анализатор Applied Biosystems 3500 (Applied Biosystems LLC, США), масс-спектрометр Autoflex speed MALDI TOF/TOF (Bruker Daltonik GmbH, Германия),.
6. **Технические средства обучения** (персональные компьютеры с выходом в интернет, мультимедийный проектор, принтер, сканер):

Помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспеченные доступом к электронной информационно-образовательной среде Университета: г. Санкт-Петербург, Пискаревский проспект, д. 47, лит АЕ (корп.32), ауд. № 1, лит Р (корп.9), ауд. № 18,19 ФГБОУ ВО СЗГМУ им. И.И. Мечникова Минздрава России.

## 11. Методические рекомендации для обучающегося по освоению дисциплины.

Дисциплина «Автоматизации методов исследования в микробиологии» является компонентом основной профессиональной образовательной программы ординатуры по специальности 32.08.14 Бактериология и направлена на формирование и отработку знаний, умений и навыков, необходимых для самостоятельной работы врача-бактериолога.

Практические занятия по микологии обеспечивают приобретение и закрепление необходимых умений и навыков, готовность к самостоятельной и индивидуальной работе, принятию ответственных решений в рамках профессиональной компетенции.

Обучающиеся в период прохождения практики обязаны подчиняться правилам внутреннего распорядка Университета и лаборатории, неукоснительно соблюдать правила работы с микроорганизмами 1-4 групп патогенности.

Важным элементом является изучение нормативных документов, определяющих правила и порядки диагностики инфекционных заболеваний.

Итогом обучения дисциплине Микология является зачет в виде собеседования и тестирования.