

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Железнов Лев Михайлович  
Должность: ректор  
Дата подписания: 24.06.2018  
Уникальный программный ключ:  
7f036de85c233e341493b4c0e48bb3a18c939f51

Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
**«Кировский государственный медицинский университет»**  
Министерства здравоохранения Российской Федерации

УТВЕРЖДАЮ  
И.о. ректора Л.М. Железнов  
«27» июня 2018 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**«Современные методы микробиологической диагностики»**

Специальность 31.05.01 Лечебное дело

Направленность (профиль) ОПОП - Лечебное дело

Форма обучения очная

Срок освоения ОПОП 6 лет

Кафедра микробиологии и вирусологии

Рабочая программа дисциплины (модуля) разработана на основе:

1) ФГОС ВО по специальности 31.05.01 Лечебное дело, утвержденного Министерством образования и науки РФ «09» февраля 2016 г, приказ № 95.

2 Учебного плана по специальности 31.05.01 Лечебное дело, одобренного ученым советом ФГБОУ ВО Кировский ГМУ Минздрава России «27» июня 2018 г. протокол № 5.

Рабочая программа дисциплины (модуля) одобрена:

Кафедрой микробиологии и вирусологии «27» июня 2018 г (протокол № 1)

Заведующий кафедрой Колеватых Е.П.

Ученым советом лечебного факультета «27» июня 2018 г (протокол № 6)

Председатель ученого совета факультета И.А. Частоедова

Центральным методическим советом «27» июня 2018 г (протокол №1)

Председатель ЦМС Е.Н. Касаткин

#### **Разработчики:**

Заведующий кафедрой микробиологии  
и вирусологии ФГБОУ ВО Кировский ГМУ  
Минздрава России, доцент Е.П. Колеватых

Ассистент кафедры микробиологии  
и вирусологии ФГБОУ ВО Кировский ГМУ  
Минздрава России Ю.А. Новопашина

#### **Рецензенты**

Доцент кафедры микробиологии  
ФГБОУ ВО «Вятский государственный университет»  
к.б.н. Н.В. Позолотина

Профессор кафедры инфекционных болезней  
ФГБОУ ВО Кировский ГМУ Минздрава России, д.м.н. Е.О. Утенкова

## ОГЛАВЛЕНИЕ

Раздел 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП	4
1.1. Цель изучения дисциплины (модуля)	4
1.2. Задачи изучения дисциплины (модуля)	4
1.3. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП	4
1.4. Объекты профессиональной деятельности	4
1.5. Виды профессиональной деятельности	4
1.6. Формируемые компетенции выпускника	5
Раздел 2. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы	8
Раздел 3. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам)	8
3.1. Содержание разделов дисциплины (модуля)	8
3.2. Разделы дисциплины (модуля) и междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами	9
3.3. Разделы дисциплины (модуля) и виды занятий	9
3.4. Тематический план лекций	10
3.5. Тематический план практических занятий (семинаров)	11
3.6. Самостоятельная работа обучающегося	14
3.7. Лабораторный практикум	14
3.8. Примерная тематика курсовых проектов (работ), контрольных работ	14
Раздел 4. Перечень учебно-методического и материально-технического обеспечения дисциплины (модуля)	14
4.1. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)	14
4.2. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)	15
4.2.1. Основная литература	15
4.2.2. Дополнительная литература	16
4.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)	16
4.4. Перечень информационных технологий, используемых для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю), программного обеспечения и информационно-справочных систем	16
4.5. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)	17
Раздел 5. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины (модуля)	18
Раздел 6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)	19
Раздел 7. Оценочные средства для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)	20

## **Раздел 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП**

### **1.1. Цель изучения дисциплины (модуля)**

Цель освоения учебной дисциплины (модуля) «Современные методы микробиологической диагностики» состоит в овладении знаниями по изучению особенностей современных методов микробиологической диагностики, этапов идентификации возбудителей заболеваний с использованием высокоточной аппаратуры и оборудования.

### **1.2. Задачи изучения дисциплины (модуля)**

- сформировать навыки диагностики заболеваний и патологических состояний пациентов;
- способствовать приобретению знаний диагностики неотложных состояний;
- способствовать приобретению студентами знаний в области диагностики инфекционных болезней;
- ознакомление студентов с особенностями применения современной аппаратуры при идентификации возбудителей болезни;
- сформировать навыки распознавания микроорганизмов с помощью современных методов исследования;
- обучение студентов выбору оптимальных схем и алгоритмов диагностики инфекционных и микробных болезней;
- ознакомление студентов с принципами организации и деятельности микробиологической лаборатории;
- обучение проведению полного объема микробиологических диагностических мероприятий;
- сформировать навыки составления схем и алгоритмов лабораторного обследования больного;
- обучение студентов выбору оптимальных методов микробиологического обследования макроорганизма при инфекционных заболеваниях и составлению алгоритма идентификации микроорганизмов.

### **1.3. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП:**

Дисциплина «Современные методы микробиологической диагностики» относится к блоку Б 1. Дисциплины вариативной части, дисциплины по выбору.

Основные знания, необходимые для изучения дисциплины формируются при изучении дисциплин: «Латинский язык», «Медицинская информатика», «Химия», «Биохимия», «Физика, математика», «Биология», «Гистология, эмбриология, цитология», «Нормальная физиология», «Микробиология, вирусология».

Является предшествующей для изучения дисциплин: «Эпидемиология», «Патологическая анатомия, клиническая патологическая анатомия», «Патофизиология, клиническая патофизиология», «Дерматовенерология», «Общая хирургия, лучевая диагностика», «Онкология, лучевая терапия», «Инфекционные болезни», «Оториноларингология», «Госпитальная терапия, эндокринология», «Госпитальная хирургия, детская хирургия», «Факультетская терапия, профессиональные болезни».

### **1.4. Объекты профессиональной деятельности**

Объектами профессиональной деятельности выпускников, освоивших рабочую программу дисциплины (модуля), являются: физические лица (пациенты), население, совокупность средств и технологий, направленных на создание условий для охраны здоровья граждан.

### **1.5. Виды профессиональной деятельности**

Изучение данной дисциплины (модуля) направлено на подготовку к следующим видам профессиональной деятельности: медицинская.

## 1.6. Формируемые компетенции выпускника

Процесс изучения дисциплины (модуля) направлен на формирование у выпускника следующих компетенций:

№ п/п	Номер/индекс компетенции	Результаты освоения ОПОП (содержание компетенции)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)			Оценочные средства	
			Знать	Уметь	Владеть	для текущего контроля	для промежуточной аттестации
1	2	3	4	5	6	7	8
1	<i>ОК-1</i>	способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу	З2. Основные методы сбора и анализа информации; способы формализации цели и методы ее достижения.	У2. Анализировать, обобщать и воспринимать информацию; ставить цель и формулировать задачи по её достижению.	В2. Культурой мышления; навыками письменного аргументированного изложения собственной точки зрения.	тест, устный опрос, решение ситуационных задач, реферат	тест, собеседование, решение ситуационных задач, прием практических навыков
2	<i>ОПК-1</i>	готовностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности с использованием информационных, библиографических ресурсов, медико-биологической терминологии, информационно-коммуникационных технологий и учетом основных требований информационной безопасности	З4. Правила и принципы профессионального поведения с учетом основных требований информационной безопасности.	У4. Применять требования информационной безопасности для решения практических задач.	В4. Способами совершенствования профессиональной деятельности; компьютерной техникой, работать с информацией в глобальных компьютерных сетях с учетом требований информационной безопасности.	тест, устный опрос, решение ситуационных задач, реферат	тест, собеседование, решение ситуационных задач, прием практических навыков
3	<i>ОПК-7</i>	готовностью к использованию основных фи-	З1. Общие закономерности происхождения и развития	У1. Интерпретировать результаты генетического	В1. Медико-биологическим понятийным аппаратом.	тест, устный	тест, собеседование

№ п/п	Номер/индекс компетенции	Результаты освоения ОПОП (содержание компетенции)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)			Оценочные средства	
			Знать	Уметь	Владеть	для текущего контроля	для промежуточной аттестации
1	2	3	4	5	6	7	8
		зико-химических, математических и иных естественнонаучных понятий и методов при решении профессиональных задач	жизни, свойства биологических систем, антропогенез и онтогенез человека. Современные методы генетики человека, основные понятия и проблемы биосферы и экологии; биологические предпосылки жизнедеятельности и экологии человека. Современное представление о геноме человека, молекулярные основы наследственности, роли наследственности в определении здоровья и патологии.	анализа. Интерпретировать результаты лабораторных методов диагностики паразитарных и наследственных болезней у детей и подростков. Приготовить временные микропрепараты биологических объектов и исследовать их с помощью современной микроскопической техники.	Методами изучения наследственности человека. Навыками микроскопирования.	опрос, решение ситуационных задач, реферат	вание, решение ситуационных задач, прием практических навыков
4	<i>ОПК-9</i>	способностью к оценке морфофункциональных, физиологических состояний и патологических процессов в организме человека для решения профессиональных задач	32. Современные методы клинической, лабораторной и инструментальной диагностики, закономерности функционирования отдельных органов и систем, основные методики обследования и оценки функционального состояния организма.	У2. Интерпретировать результаты лабораторно-инструментальных, морфологических исследований; анализировать закономерности функционирования различных органов и систем в норме.	В2. Методами функциональной диагностики; интерпретацией результатов лабораторных, инструментальных методов диагностики.	тест, устный опрос, решение ситуационных задач, реферат	тест, собеседование, решение ситуационных задач, прием практических навыков
5	<i>ОПК-11</i>	готовностью к применению медицинских изделий, предусмотренных порядками оказания медицинской по-	31. Аппаратуру, используемую в работе с пациентами. 32. Обязанности врача при выполнении лечебно-диагностических меропр-	У1. Применять современную аппаратуру для оказания медицинской помощи. У2. Оказывать лечебно-диагностическую помощь больным в соответствии со	В1. Навыками использования инструментов, аппаратов, приборов, оборудования и т.п. для оказания медицинской помощи. В2. Методами асептики и	тест, устный опрос, решение ситуаци-	тест, собеседование, решение ситуаци-

№ п/п	Номер/индекс компетенции	Результаты освоения ОПОП (содержание компетенции)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)			Оценочные средства	
			Знать	Уметь	Владеть	для текущего контроля	для промежуточной аттестации
1	2	3	4	5	6	7	8
		мощи	ятий; способы и средства проведения асептики и антисептики, санитарной обработки лечебных и диагностических помещений медицинских организаций, правила использования медицинского инструментария.	строгим соблюдением правил асептики и антисептики, проводить санитарную обработку лечебных и диагностических помещений медицинских организаций.	антисептики, использования медицинского оборудования и инструментов в диагностических, лечебных, профилактических целях.	онных задач, реферат	онных задач, прием практических навыков
6	ПК-5	готовностью к сбору и анализу жалоб пациента, данных его анамнеза, результатов осмотра, лабораторных, инструментальных, патологоанатомических и иных исследований в целях распознавания состояния или установления факта наличия или отсутствия заболевания	32. Современные методы клинического, лабораторного, инструментального обследования больных ...	У2. Анализировать клинические, лабораторные и функциональные показатели жизнедеятельности здорового и больного организма с учетом возрастных особенностей. Определять функциональные, лабораторные признаки основных патологических процессов и состояний.	В2. Алгоритмом постановки предварительного диагноза на основании результатов лабораторного, инструментального обследования пациентов; интерпретацией результатов лабораторных, инструментальных методов диагностики.	тест, устный опрос, решение ситуационных задач, реферат	тест, собеседование, решение ситуационных задач, прием практических навыков

## Раздел 2. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 часа.

Вид учебной работы		Всего часов	Семестры
1			№6
2		3	3
Контактная работа (всего)		48	48
в том числе:			
Лекции (Л)		12	12
Практические занятия (ПЗ)		36	36
Семинары (С)		-	-
Лабораторные занятия (ЛР)		-	-
Самостоятельная работа (всего)		24	24
В том числе:			
- Реферат		15	15
- Подготовка к занятиям		9	9
Вид промежуточной аттестации	зачет	+	зачет
	экзамен	контактная работа	
		самостоятельная работа	
Общая трудоемкость (часы)		72	72
Зачетные единицы		2	2

## Раздел 3. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам)

### 3.1. Содержание разделов дисциплины (модуля)

№ п/п	Код компетенции	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Содержание раздела (темы разделов)
1	2	3	4
1.	<i>ОК-1 ОПК-7</i>	Микроскопические методы исследования	Темы лекций: Современные методы микроскопического исследования. Темы практических занятий: Современные методы микроскопического исследования.
2.	<i>ОПК-9 ОПК-11 ПК-5</i>	Культуральный метод диагностики	Темы лекций: Модернизированные этапы бактериологического метода. Темы практических занятий: Особенности бактериологического метода диагностики микробных заболеваний. Особенности вирусологического метода диагностики.
3.	<i>ОПК-1 ОПК-7 ОПК-11</i>	Биологический метод диагностики	Темы лекций: Особенности биологических методов диагностики на современном этапе. Темы практических занятий: Актуальные проблемы биологического метода диагностики инфекционных болезней на современном этапе.
4.	<i>ОПК-7 ОПК-9 ОПК-11 ПК-5</i>	Иммунологические методы диагностики	Темы лекций: Иммунологические методы диагностики микробных заболеваний. Темы практических занятий: Современные методы серологического метода микробиологической диагностики. Иммуногенетические методы. Современные методы алергодиагностики.
5.	<i>ОПК-1</i>	Молекулярно-	Темы лекций: Молекулярно-биологические методы



№ п/п	Код компетенции	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Содержание раздела (темы разделов)
1	2	3	4
	<i>ОПК-7</i> <i>ПК-5</i>	биологические методы	микробиологической диагностики. Темы практических занятий: Молекулярно-биологические методы. Молекулярно-генетические методы.
6.	<i>ОПК-9</i> <i>ОПК-11</i> <i>ПК-5</i>	Экспресс - методы	Темы лекций: Особенности экспресс-диагностики микробных болезней. Темы практических занятий: Экспресс-диагностика. Зачетное занятие.

### 3.2. Разделы дисциплины (модуля) и междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

№ п/п	Наименование обеспечиваемых (последующих дисциплин)	Номера разделов данной дисциплины, необходимые для изучения обеспечиваемых (последующих) дисциплин					
		1	2	3	4	5	6
1.	Эпидемиология	+	+	+	+	+	+
2.	Патологическая анатомия, клиническая патологическая анатомия	+	+	+	+	+	+
3.	Патологическая физиология, клиническая патофизиология	-	+	+	+	+	+
4.	Дерматовенерология	-	+	+	+	+	+
5.	Общая хирургия, лучевая диагностика	+	+	+	+	+	-
6.	Онкология, лучевая терапия	+	+	+	+	+	+
7.	Инфекционные болезни	+	+	+	+	+	+
8.	Оториноларингология	-	+	+	+	+	-
9.	Госпитальная терапия, эндокринология	-	-	+	+	+	+
10.	Госпитальная хирургия, детская хирургия	-	-	+	+	+	+
11.	Факультетская терапия, профессиональные болезни	-	-	+	+	+	+

### 3.3. Разделы дисциплины (модуля) и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Л	ПЗ	ЛЗ	Сем	СРС	Всего часов
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Микроскопические методы исследования	2	6	-	-	6	14
2	Культуральный метод диагностики	2	6	-	-	3	11
3	Биологический метод диагностики	2	3	-	-	6	11
4	Иммунологические методы диагностики	2	9	-	-	3	14
5	Молекулярно-биологические методы	2	9	-	-	3	14
6	Экспресс - методы	2	3	-	-	3	8
	Вид промежу- зачет	зачет					+

	точной аттестации:	экзамен	контактная работа						
			самостоятельная работа						
Итого:				12	36	-	-	24	72

### 3.4. Тематический план лекций

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика лекций	Содержание лекций	Трудоемкость (час)
				6 сем.
1	2	3	4	5
1	1	Современные методы микроскопического исследования	<p>Оптическая микроскопия: ближнепольная оптическая микроскопия; инфракрасная микроскопия.</p> <p>Рентгеновская микроскопия: лазерная рентгеновская микроскопия.</p> <p>Электронная микроскопия: сканирующая (растровая) электронная микроскопия; просвечивающая электронная микроскопия.</p> <p>Сканирующая зондовая микроскопия: сканирующая туннельная микроскопия; атомно-силовая микроскопия; ближнепольная оптическая микроскопия; магнитно-силовая микроскопия; электронно-силовая микроскопия.</p> <p>Основы наноскопии.</p> <p>Роль современной микроскопии в диагностике микробных заболеваний.</p>	2
2	2	Модернизированные этапы бактериологического метода	<p>Бактериологический метод (определение, история открытия, классификация, сущность, принципы, роль в диагностике инфекционных и микробных заболеваний).</p> <p>Принципы и правила взятия исследуемого материала для бактериологического анализа.</p> <p>Особенности отбора проб для культивирования микроорганизмов в современных условиях (пробоотборники, транспортные среды, изолированные системы).</p> <p>Приготовление питательных сред для культивирования бактерий (автоматические средоварки, особенности стерилизации, хранения).</p> <p>Автоматические станции для культивирования микробов.</p> <p>Компьютерные системы дифференциации микроорганизмов.</p>	2
3	3	Особенности биологических методов диагностики на современном этапе	<p>Биологический метод диагностики инфекционных болезней, особенности на современном этапе.</p> <p>Экспериментальная инфекция (определение, цели, задачи, использование в качестве моделей позвоночных и беспозвоночных особей, роль в медицине).</p> <p>Метод овокультур (определение, история открытия, цели, задачи, этапы культивирования бактерий и вирусов, роль в медицине).</p> <p>Метод культуры клеток (определение, история открытия, классификация культуры тканей, современные способы получения новых линий, культивирование бактерий и вирусов, роль в индикации и идентификации микроорганизмов).</p> <p>Живые системы – модели для культивирования</p>	2

			микроорганизмов in vitro.	
4	4	Иммунологические методы диагностики микробных заболеваний	Иммунологический метод диагностики (определение, история открытия, классификация, роль в диагностике патологических процессов). Дефинитные (дефинитивные) и референтные методы исследования. Прямые и косвенные методы исследования. Иммунохимический метод. Радиоиммунный анализ (РИА). Иммуноферментный анализ (ИФА). Иммунохемилюминесцентный анализ (ИХЛА). Иммунохроматографический анализ (ИХА). Реакция иммунофлюоресценции (РИФ, РПИФ, РНИФ). Электрохемилюминесцентный анализ (ЭХЛА). Особенности серологического метода в современных условиях. Иммунонефелометрический метод. Иммунотурбидиметрический метод. Аллергологический метод.	2
5	5	Молекулярно-биологические методы микробиологической диагностики	Общая характеристика методов амплификации нуклеиновых кислот (ДНК – зонды, ПЦР, ЛЦР, иммуноблоттинг, ГЖХ). НАСБА (NASBA, nucleic acids sequence-based amplification), ТМА (transcription mediated amplification). ПЦР (полимеразная цепная реакция), виды, роль в диагностике инфекционных болезней. ЛЦР (лигазная цепная реакция). ГЖХ (определение, история открытия газожидкостной хроматографии, этапы, индикация, роль в дифференциации микроорганизмов). Иммуноблоттинг (определение, история открытия, цель, задачи, достоинства).	2
6	6	Особенности экспресс-диагностики микробных болезней	Иммунологические методы (РИФ, РИА, ИФА). Молекулярно-биологические методы (ПЦР, ЛЦР, ИБДТГ, ГЖХ). Иммуноэлектронная микроскопия.	2
<b>Итого:</b>				<b>12</b>

### 3.5. Тематический план практических занятий (семинаров)

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика практических занятий (семинаров)	Содержание практических (семинарских) занятий	Трудоемкость (час)
				7 сем.
1	2	3	4	5
1	1	Современные методы микроскопического исследования № 1	Оптическая микроскопия: ближнепольная оптическая микроскопия; инфракрасная микроскопия. Рентгеновская микроскопия: лазерная рентгеновская микроскопия. Электронная микроскопия: сканирующая (растровая) электронная микроскопия; просвечивающая электронная микроскопия.	3
2	1	Современные методы микро-	Сканирующая зондовая микроскопия: сканирующая туннельная микроскопия; атомно-силовая	3

		скопического исследования № 2	микроскопия; ближнепольная оптическая микроскопия; магнитно-силовая микроскопия; электронно-силовая микроскопия. Основы наноскопии. Роль современной микроскопии в диагностике микробных заболеваний.	
3	2	Особенности бактериологического метода диагностики микробных заболеваний	Бактериологический метод (определение, история открытия, классификация, сущность, принципы, роль в диагностике инфекционных и микробных заболеваний). Принципы и правила взятия исследуемого материала для бактериологического анализа. Особенности отбора проб для культивирования микроорганизмов в современных условиях (проботборники, транспортные среды, изолированные системы). Занятие проводится в Центре аккредитации и симуляционного обучения Кировского ГМУ. Приготовление питательных сред для культивирования бактерий (автоматические средоварки, особенности стерилизации, хранения). Автоматические станции для культивирования микробов. Компьютерные системы дифференциации микроорганизмов.	3
4	2	Особенности вирусологического метода диагностики	Правила взятия клинического материала, транспортирование, отбор проб. Занятие проводится в Центре аккредитации и симуляционного обучения Кировского ГМУ. Заражение живой модели. Особенности индикации вирусов. Принципы и методы идентификации	3
5	3	Актуальные проблемы биологического метода диагностики инфекционных болезней на современном этапе	Биологический метод диагностики инфекционных болезней, особенности на современном этапе. Экспериментальная инфекция (определение, цели, задачи, использование в качестве моделей позвоночных и беспозвоночных особей, роль в медицине). Метод овокультур (определение, история открытия, цели, задачи, этапы культивирования бактерий и вирусов, роль в медицине). Метод культуры клеток (определение, история открытия, классификация культуры тканей, современные способы получения новых линий, культивирование бактерий и вирусов, роль в индикации и идентификации микроорганизмов). Живые системы – модели для культивирования микроорганизмов <i>in vitro</i> .	3
6	4	Современные серологические методы микробиологической диагностики	Особенности серологического метода в современных условиях. Модернизированные варианты постановки реакции агглютинации. Виды модификации реакции преципитации. Новые способы нейтрализации экзотоксинов. Реакции с участием комплемента. Иммунологический метод диагностики (определение, история открытия, классификация, роль в диагностике патологических процессов). Дефинитные (дефинитивные) и референтные ме-	3

			<p>тоды исследования.</p> <p>Прямые и косвенные методы исследования.</p> <p>Иммунохимический метод.</p> <p>Радиоиммунный анализ (РИА).</p> <p>Иммуноферментный анализ (ИФА).</p> <p>Иммунохемилюминесцентный анализ (ИХЛА).</p> <p>Иммунохроматографический анализ (ИХА).</p> <p>Реакция иммунофлюоресценции (РИФ, РПИФ, РНИФ).</p> <p>Электрохемилюминесцентный анализ (ЭХЛА)</p> <p>Иммунонефелометрический метод.</p> <p>Иммунотурбидиметрический метод.</p>	
7	4	Иммуногенетические методы	<p>Главный комплекс гистосовместимости (история открытия, структура, значение в медицине).</p> <p>HLA антигены (определение, структура, роль в постановке диагноза).</p> <p>Определение гаплотипа методом ПЦР.</p>	3
8	4	Современные методы аллергодиагностики	<p>Аллергологические пробы in vitro. Занятие проводится в Центре аккредитации и симуляционного обучения Кировского ГМУ.</p> <p>Методы определения общего и специфических иммуноглобулинов E. Катионный протеин эозинофилов в сыворотке.</p>	3
9	5	Молекулярно-биологические методы	<p>Общая характеристика методов амплификации нуклеиновых кислот (ДНК – зонды (метод биочипов), ПЦР, ЛЦР, иммуноблоттинг, ГЖХ).</p> <p>НАСБА (NASBA, nucleic acids sequence-based amplification), ТМА (transcription mediated amplification).</p> <p>ПЦР (полимеразная цепная реакция), виды, роль в диагностике инфекционных болезней.</p> <p>ЛЦР (лигазная цепная реакция).</p> <p>ГЖХ (определение, история открытия газожидкостной хроматографии, этапы, индикация, роль в дифференциации микроорганизмов).</p> <p>Иммуноблоттинг (определение, история открытия, цель, задачи, достоинства).</p> <p>Лайнблот, вестернблот.</p>	3
10	5	Молекулярно-генетические методы	<p>Термоциклическая амплификация (ПЦР, ЛЦР).</p> <p>Изотермическая амплификация (NASBA, ТМА, SDA, RCA).</p>	3
11	5	Молекулярно-генетические методы	<p>Рестрикционный анализ.</p> <p>Секвенирование генома.</p> <p>Гибридизационные системы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- системы с разветвленными ДНК – зондами;</li> <li>- системы с использованием антител Hybrid captured Technology.</li> </ul>	3
12	6	<p>Экспресс-диагностика</p> <p>Зачетное занятие</p>	<p>Иммунологические методы (РИФ, РИА, ИФА).</p> <p>Молекулярно-биологические методы (ПЦР, ЛЦР, ИБДТГ, ГЖХ).</p> <p>Иммуноэлектронная микроскопия.</p> <p>Выполнение тестовых заданий, решение ситуационных задач, собеседование, прием практических навыков.</p>	<p>1</p> <p>2</p>
<b>Итого:</b>				<b>36</b>

### 3.6. Самостоятельная работа

№ п/п	№ семестра	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Виды СРС	Всего часов
1	2	3	4	5
1	6	Микроскопические методы исследования	Подготовка к занятиям, оформление рефератов	6
2		Культуральный метод диагностики	Подготовка к занятиям, оформление рефератов	3
3		Биологический метод диагностики	Подготовка к занятиям, оформление рефератов	6
4		Иммунологические методы диагностики	Подготовка к занятиям, оформление рефератов	3
5		Молекулярно-биологические методы	Подготовка к занятиям, оформление рефератов	3
6		Экспресс - методы	Подготовка к занятиям, оформление рефератов	3
Итого часов в семестре:				24
<b>Всего часов на самостоятельную работу:</b>				<b>24</b>

### 3.7. Лабораторный практикум

Учебным планом не предусмотрено.

### 3.8. Примерная тематика курсовых проектов (работ), контрольных работ

Учебным планом не предусмотрено.

## Раздел 4. Перечень учебно-методического и материально-технического обеспечения дисциплины (модуля)

### 4.1. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

1. Рабочая тетрадь для практических занятий по дисциплине «Современные методы микробиологической диагностики» специальности «Лечебное дело».

2. Сборник тестов и ситуационных задач по дисциплине «Современные методы микробиологической диагностики» специальности «Лечебное дело».

3. Примерный список тем рефератов утвержден на заседании кафедры (протокол № 8 от 29 августа 2018 г.), хранится на кафедре

Темы рефератов:

1. Исторические этапы развития микробиологической лабораторной службы.
2. Нормативные документы в области микробиологической лабораторной службы.
3. Достижения микробиологической лабораторной службы в России и за рубежом.
4. Вклад отечественных учёных в развитие микробиологической лабораторной службы.
5. Значение микробиологической диагностики в идентификации возбудителей.
6. Особенности систематики лабораторных методов диагностики.
7. Основные критерии идентификации микроорганизмов на современном этапе.
8. Индикация покоящихся (некультивируемых) форм бактерий.
9. Роль генетики микроорганизмов в индикации и идентификации возбудителей заболеваний человека.
10. Особенности лабораторного выявления госпитальных штаммов микроорганизмов.
11. Организация паразитологической лаборатории.
12. Лабораторные методы выявления простейших в организме человека в современных условиях.
13. Современные методы выявления источников возбудителей болезни из объектов окружающей среды.
14. Современные методы идентификации возбудителей аутоинфекций.
15. Принципы выделения и дифференциации условно-патогенных микроорганизмов.
16. Модернизированные методы диагностики хеликобактерной инфекции.

17. Питательные среды для культивирования нормофлоры.
18. Питательные среды для культивирования условно-патогенных микроорганизмов.
19. Генная диагностика.
20. Методы идентификации нуклеиновых кислот.
21. Полимеразная цепная реакция (ПЦР).
22. Гибридизация нуклеиновых кислот.
23. Хроматографические методы индикации и идентификации патогенных и условно-патогенных микробов.
24. Автоматические системы индикации и идентификации микроорганизмов.
25. Методы изучения аутоиммунных процессов при инфекциях.
26. Организация микологической лаборатории.
27. Особенности лабораторной диагностики микозов на современном этапе.
28. Модернизированные методы диагностики туберкулеза.
29. Модификация лабораторной диагностики сифилиса.
30. Модифицированные методы диагностики боррелиозов.
31. Экспресс – методы диагностики оппортунистических спирохетозов.
32. Современные методы определения факторов патогенности микроорганизмов.
33. Современные методы выявления факторов инфекциозности вирионов.
34. Современные методы выявления прионов.
35. Особенности диагностики оппортунистических микобактериозов.
36. Принципы современных методов идентификации порфириомонад, превотелл, фузобактерий – анаэробные грамотрицательные бактерии.
37. Методы выявления источников оппортунистических микозов.
38. Особенности лабораторной диагностики инфекций, вызываемых условно-патогенными риккетсиями.
39. Методы выявления микробов – возбудителей остеомиелита.
40. Особенности выявления микробов – возбудителей пневмоний.
41. Особенности идентификации возбудителей кишечных инфекций.
42. Популярные методы выявления возбудителей кариеса.
43. Экспресс - методы выявления возбудителей дерматомикозов.
44. Экспресс - методы выявления кишечных амёб.
45. Роль лабораторных методов изучения биологических свойств условно-патогенных эшерихий в постановке диагноза.
46. Лабораторная диагностика оппортунистических инфекций мужских половых органов в современных условиях.
47. Лабораторная диагностика оппортунистических инфекций женских половых органов в современных условиях.
48. Роль лабораторных исследований бактериальных поражений молочной железы в профилактике маститов, мастопатий и злокачественных процессов.
49. Экспресс диагностика бактериального вагиноза, вагинита и дисбактериоза влагалища.
50. Лабораторные методы протеомики, транскриптомики.

## 4.2. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

### 4.2.1. Основная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год, место издания	Кол-во экземпляров в библиотеке	Наличие в ЭБС
1	2	3	4	5	6
1	Медицинская микробиология, вирусология и иммунология	Зверев В.В., Быков А.С.	2016 г. Москва: МИА	50	Консультант студента
2	Медицинская и санитарная микробиология	Воробьев А.А., Кривошеин Ю.С., Широбоков	2010 г. М.: «Академия»	100	-

		В.П.			
3	Микробиология и иммунология: практикум	Маннапова Р.Т.	2013 г. М.: ГЭОТАР-Медиа	-	Консультант студента

#### 4.2.2. Дополнительная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год, место издания	Кол-во экземпляров в библиотеке	Наличие в ЭБС
1	2	3	4	5	6
1	Иммуногеномика и генодиагностика человека	Хайтов Р.М., Алексеев Л.П., Тимофеев Д.Ю.	2017 г. Москва: «ГЭОТАР-Медиа»	2	-
2	Иммунология: клеточные, молекулярные и генетические методы исследования: практикум	Ковальчук Л.В., Игнатьева Г.А., Ганковская Г.А.	2012 г. Москва: «ГЭОТАР-Медиа»	20	-
3	Аллергология и иммунология: национальное руководство	Хайтов Р.М.	2009 г. Москва: «ГЭОТАР-Медиа»	3	Консультант врача
4	Медицинская микробиология, вирусология и иммунология	Зверев В.В., Бойченко М.Н.	2010 г., Москва: «ГЭОТАР-Медиа»	1	Консультант студента

#### 4.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

1. <http://www.medmir.com/> проект компании MedMir, Inc. и некоммерческой организации International Medical Information Technologies, Inc, IMIT. На сайте представлены обзоры статей, посвященных клиническим исследованиям, которые публикуются в крупнейших мировых медицинских журналах.
2. <http://www.rosmedic.ru/> - Российский медицинский информационный ресурс.
3. [www.lvrach.ru](http://www.lvrach.ru) - профессиональное медицинское издание. Новости медицинского и фармацевтического рынков, научно-практические статьи для врачей общей практики, терапевтов, педиатров, узких специалистов. Постоянные рубрики, адресованные руководителям медицинских учреждений, преподавателям, студентам медицинских вузов.

#### 4.4. Перечень информационных технологий, используемых для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю), программного обеспечения и информационно-справочных систем

Для осуществления образовательного процесса используются:

- Видеолекция «Сканирующая зондовая микроскопия».
- Вебинар «Современные методы диагностики оппортунистических микозов».
- Видеолекция «Секвенирование генома».
- Слайд-лекция «Подбор и создание уникальных праймеров с помощью сайта NASBA».



В учебном процессе используется лицензионное программное обеспечение:

1. Договор MicrosoftOffice (версия 2007) №0340100010913000043\_45106 от 02.09.2013г. (срок действия договора - бессрочный),
2. Договор Windows (версия 2007) №0340100010913000043\_45106 от 02.09.2013г. (срок действия договора - бессрочный),
3. Договор Антивирус Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition. 100-149 Node 1 year Educational Renewal License от 12.07.2018, лицензии 685В-МУ\05\2018 (срок действия – 1 год),
4. Автоматизированная система тестирования Indigo Договор № Д53783/2 от 02.11.2015 (срок действия бессрочный, 1 год технической поддержки),
5. ПО FoxitPhantomPDF Стандарт, 1 лицензия, бессрочная, дата приобретения 05.05.2016 г.

Обучающиеся обеспечены доступом (удаленным доступом) к современным профессиональным базам данных и информационно-справочным системам:

- 1) Научная электронная библиотека e-LIBRARY. Режим доступа: <http://www.e-library.ru/>.
- 2) Справочно-поисковая система Консультант Плюс – ООО «КонсультантКиров».
- 3) «Электронно-библиотечная система Кировского ГМУ». Режим доступа: <http://elib.kirovgma.ru/>.
- 4) ЭБС «Консультант студента» - ООО «ИПУЗ». Режим доступа: <http://www.studmedlib.ru>.
- 5) ЭБС «Университетская библиотека онлайн» - ООО «НексМедиа». Режим доступа: <http://www.biblioclub.ru>.
- 6) ЭБС «Консультант врача» - ООО ГК «ГЭОТАР». Режим доступа: <http://www.rosmedlib.ru/>
- 7) ЭБС «Айбукс» - ООО «Айбукс». Режим доступа: <http://ibooks.ru>.

#### **4.5. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

В процессе преподавания дисциплины (модуля) используются следующие специальные помещения:

- учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа – каб. 3-№803, 819, 114 (учебный корпус № 3, г. Киров, ул. К.Маркса, 112)
- учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа – каб. № 3-305 (учебный корпус № 3, г. Киров, ул. К.Маркса, 112)
- учебные аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций – каб. № 3- 311 (учебный корпус № 3, г. Киров, ул. К.Маркса, 112)
- учебные аудитории для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации – каб. № 3-309, 313 (учебный корпус № 3, г. Киров, ул. К.Маркса, 112)
- помещения для самостоятельной работы – читальный зал библиотеки г. Киров, ул. К.Маркса, 137 (1 корпус).
- помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования – каб. № 3-301, 314 (учебный корпус № 3, г. Киров, ул. К.Маркса, 112)
- научно-исследовательская лаборатория направленного регулирования межмикробных взаимодействий в экзо- и эндомикроэкологических системах – каб. № 3 - 315-322, 325 (учебный корпус № 3, г. Киров, ул. К.Маркса, 112)
- учебно-исследовательская лаборатория иммуноферментного анализа - каб. № 3-325 (учебный корпус № 3, г. Киров, ул. К.Маркса, 112)
- учебно-исследовательская лаборатория молекулярной биологии - каб. № 3-323 (учебный корпус № 3, г. Киров, ул. К.Маркса, 112)
- учебные аудитории для освоения практических навыков – каб. № 1,2,3 Центра аккредитации и симуляционного обучения Кировского ГМУ учебного корпуса № 2, улица Пролетарская № 38.

Специальные помещения укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Для проведения занятий лекционного типа предлагаются наборы демонстрационного обо-

рудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие рабочей программе дисциплины (модуля).

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду организации.

## **Раздел 5. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины (модуля)**

Процесс изучения дисциплины предусматривает: контактную (работа на лекциях и практических занятиях) и самостоятельную работу.

Основное учебное время выделяется на практическую работу по изучению оппортунистических микроорганизмов

В качестве основных форм организации учебного процесса по дисциплине выступают классические лекционные и практические занятия (с использованием интерактивных технологий обучения), а также самостоятельная работа обучающихся.

При изучении учебной дисциплины (модуля) обучающимся необходимо освоить практические умения по особенностям бактериоскопического, бактериологического, биологического, иммунологического, молекулярно-биологического методов лабораторной диагностики.

При проведении учебных занятий кафедра обеспечивает развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (путем проведения интерактивных лекций, групповых дискуссий, ролевых игр, тренингов, анализа ситуаций и имитационных моделей, преподавания дисциплины (модуля) в форме курса, составленного на основе результатов научных исследований, проводимых Университетом, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

### **Лекции:**

Классическая лекция. Рекомендуется при изучении тем: «Современные методы микроскопического исследования», «Особенности биологических методов диагностики на современном этапе», «Модернизированные этапы бактериологического метода», «Иммунологические методы диагностики микробных заболеваний». На лекциях излагаются темы дисциплины, предусмотренные рабочей программой, акцентируется внимание на наиболее принципиальных и сложных вопросах дисциплины, устанавливаются вопросы для самостоятельной проработки. Конспект лекций является базой при подготовке к практическим занятиям, к зачету, а также для самостоятельной работы.

Изложение лекционного материала рекомендуется проводить в мультимедийной форме. Смысловая нагрузка лекции смещается в сторону от изложения теоретического материала к формированию мотивации самостоятельного обучения через постановку проблем обучения и показ путей решения профессиональных проблем в рамках той или иной темы. При этом основным методом ведения лекции является метод проблемного изложения материала.

Лекция-дискуссия - обсуждение какого-либо вопроса, проблемы, рассматривается как метод, активизирующий процесс обучения, изучения сложной темы, теоретической проблемы. Рекомендуется использовать при изучении тем: «Молекулярно-биологические методы микробиологической диагностики» и «Особенности экспресс-диагностики микробных болезней».

Важной характеристикой дискуссии, отличающей её от других видов спора, является аргументированность. Обсуждая дискуссионную проблему, каждая сторона, оппонируя мнению собеседника, аргументирует свою позицию. Отличительной чертой дискуссии выступает отсутствие тезиса и наличие в качестве объединяющего начала темы.

### **Практические занятия:**

Практические занятия по дисциплине проводятся с целью приобретения практических навыков в области диагностики оппортунистических и инфекционных заболеваний с помощью современных методов и технологий.

Практические занятия проводятся в виде выполнения лабораторных работ, демонстрации микробиологических методов диагностики инфекционных заболеваний и использования наглядных пособий, решения ситуационных задач, ответов на тестовые задания, разбора результатов

бактериоскопического, бактериологического, биологического, иммунологического, молекулярно-биологического методов лабораторной диагностики.

Выполнение практической работы обучающиеся производят как в устном, так и в письменном виде, в виде презентаций и докладов.

Практическое занятие способствует более глубокому пониманию теоретического материала учебной дисциплины, а также развитию, формированию и становлению различных уровней составляющих профессиональной компетентности обучающихся.

При изучении дисциплины используются следующие формы практических занятий:

- семинар традиционный по теме «Особенности вирусологического метода диагностики»;
- семинар-дискуссия по теме «Актуальные проблемы биологического метода диагностики инфекционных болезней на современном этапе»;
- конференция по теме «Иммуногенетические методы»;
- учебно-ролевая игра по теме «Современные методы аллергодиагностики»;
- практикум по теме «Молекулярно-биологические методы» и др.

### **Самостоятельная работа:**

Самостоятельная работа студентов подразумевает подготовку по всем разделам дисциплины «Современные методы микробиологической диагностики» и включает подготовку к занятиям, написание рефератов.

Работа с учебной литературой рассматривается как вид учебной работы по дисциплине «Современные методы микробиологической диагностики» и выполняется в пределах часов, отводимых на её изучение (в разделе СРС). Каждый обучающийся обеспечен доступом к библиотечным фондам университета и кафедры. Во время изучения дисциплины обучающиеся (под контролем преподавателя) самостоятельно проводят работу над рефератами и представляют их на занятиях. Написание реферата способствует формированию навыков использования учебной и научной литературы, глобальных информационных ресурсов, способствует формированию клинического мышления. Работа обучающегося в группе формирует чувство коллективизма и коммуникабельность. Обучение способствует воспитанию у обучающихся навыков общения с больным с учетом этико-деонтологических особенностей патологии и пациентов. Самостоятельная работа с пациентами способствует формированию должного с этической стороны поведения, аккуратности, дисциплинированности.

Исходный уровень знаний обучающихся определяется тестированием.

Текущий контроль освоения дисциплины проводится в форме устного опроса в ходе занятий, решения типовых ситуационных задач, тестового контроля, рефератов. В конце изучения дисциплины (модуля) проводится промежуточная аттестация с использованием тестового контроля, решения ситуационных задач, собеседования, приема практических навыков. Для текущего контроля освоения дисциплины используется рейтинговая система.

Вопросы по дисциплине включены в государственную итоговую аттестацию выпускников.

## **Раздел 6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля) (приложение А)**

Изучение дисциплины следует начинать с проработки данной рабочей программы, методических указаний, прописанных в программе, особое внимание уделяется целям, задачам, структуре и содержанию дисциплины.

Успешное изучение дисциплины требует от обучающихся посещения лекций, активной работы на практических занятиях, выполнения всех учебных заданий преподавателя, ознакомления с базовыми учебниками, основной и дополнительной литературой. Лекции имеют в основном обзорный характер и нацелены на освещение наиболее трудных вопросов, а также призваны способствовать формированию навыков работы с научной литературой. Предполагается, что обучающиеся приходят на лекции, предварительно проработав соответствующий учебный материал по источникам, рекомендуемым программой.

Основным методом обучения является самостоятельная работа студентов с учебно-методическими материалами, научной литературой, Интернет-ресурсами.

Правильная организация самостоятельных учебных занятий, их систематичность, целесообразное планирование рабочего времени позволяют обучающимся развивать умения и навыки в усвоении и систематизации приобретаемых знаний, обеспечивать высокий уровень успеваемости в период обучения, получить навыки повышения профессионального уровня.

Основной формой промежуточного контроля и оценки результатов обучения по дисциплине является зачет. На зачете обучающиеся должны продемонстрировать не только теоретические знания, но и практические навыки, полученные на практических занятиях.

Постоянная активность на занятиях, готовность ставить и обсуждать актуальные проблемы дисциплины - залог успешной работы и положительной оценки.

Подробные методические указания к практическим занятиям и внеаудиторной самостоятельной работе по каждой теме дисциплины представлены в приложении А.

## **Раздел 7. Оценочные средства для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) (приложение Б)**

Оценочные средства – комплект методических материалов, нормирующих процедуры оценивания результатов обучения, т.е. установления соответствия учебных достижений запланированным результатам обучения и требованиям образовательной программы, рабочей программы дисциплины.

ОС как система оценивания состоит из следующих частей:

1. Перечня компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.
2. Показателей и критерий оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания.
3. Типовых контрольных заданий и иных материалов.
4. Методических материалов, определяющих процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта профессиональной деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Оценочные средства для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине представлены в приложении Б.

Кафедра микробиологии и вирусологии

## Приложение А к рабочей программе дисциплины

### Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины «Современные методы микробиологической диагностики»

Специальность 31.05.01 Лечебное дело  
Направленность (профиль) ОПОП – Лечебное дело

#### Раздел 1. Микроскопические методы исследования

##### Тема 1.1: Современные методы микроскопического исследования № 1

**Цель:** способствовать формированию у студентов компетенций ОК-1, ОПК-7 путем освоения знаний о современных методах микроскопических исследований.

**Задачи:**

1. сформировать знания о методах оптической, рентгеновской, электронной микроскопии;
2. обучить студентов основам наноскопии;
3. рассмотреть роль современной микроскопии в диагностике микробных заболеваний

**Обучающийся должен знать:**

- 1) до изучения темы: роль социально-экономических факторов в развитии инфекционного процесса; правила работы в бактериологической лаборатории, с реактивами и приборами;
- 2) после изучения темы: правила взятия клинического материала от больных для современных методов микробиологического исследования

**Обучающийся должен уметь:** осуществлять современные микробиологические методы диагностики неинфекционных микробных заболеваний: микроскопический, бактериологический, вирусологический, биологический, серологический, аллергологический, молекулярно-биологический.

**Обучающийся должен владеть:** медико-функциональным понятийным аппаратом, методикой проведения электронной микроскопии.

#### Самостоятельная аудиторная работа обучающихся по теме:

##### 1. Ответить на вопросы по теме занятия

- Оптическая микроскопия: ближнепольная оптическая микроскопия; инфракрасная микроскопия.
- Рентгеновская микроскопия: лазерная рентгеновская микроскопия.
- Электронная микроскопия: сканирующая (растровая) электронная микроскопия; просвечивающая электронная микроскопия.

**2. Практическая работа.** Приготовление фиксированных препаратов из смывов 10 поверхностей кафедры микробиологии, выявление наиболее загрязненных поверхностей.

##### 3. Решить ситуационные задачи

###### 3.1. Алгоритм разбора задач:

- 1) внимательно прочитайте условие задачи,
- 2) выделить основные вопросы;
- 3) вспомнить особенности морфологии и жизнедеятельности бактерий
- 4) предложить один или несколько вариантов ответа
- 5) выбрать современные методы микробиологической диагностики.

###### 2. Пример задачи с разбором по алгоритму:

*Больная 50 лет обратилась в Медицинский центр инновационных технологий г. Москвы по*

поводу подтверждения профессионального заболевания «Аспергиллез». Жалобы на одышку, сухой кашель, слабость, вялость. Из анамнеза жизни установлено, что в течение 25 лет работала на микробиологическом предприятии по получению антибиотиков, выявлены контакты с плесневыми грибами рода *Aspergillus*. В Центре профессиональной патологии по месту жительства было отказано в назначении пенсии по профпатологии.

1. Какими методами можно выявить плесневые грибы?
2. Какие существуют современные методы диагностики «Аспергиллеза»?

Ответ: Плесневые грибы выявляют микоскопическим и микологическим методом.

Современные методы: наноскопия, молекулярно-биологические методы, иммунологические методы.

### 3. Задачи для самостоятельного разбора на занятии

Мужчина 65 лет обратился к урологу с жалобами на тянущие боли внизу живота, слабость эрекции, депрессию, утомляемость, недомогание, выделения из уретры в виде экссудата. Из анамнеза известно, что болен в течение трех месяцев, применял лечение народными средствами, употреблял рекламный препарат «Простамол», но улучшения не наступило. Врач провел цистоскопию, назначил общий анализ мочи, спермограмму. Через 5 дней после цистоскопии у больного повысилась температура тела до 39°C, рези и жжение при мочеиспускании, гнойные выделения из уретры. Он снова обратился к врачу, который взял материал из уретры бактериологической петлей прокаленной в пламени горелки и проверенной на уровень температуры накаливания путем прикосновения к коже тыла кисти доктора.

1. Правила взятия клинического материала для диагностики урогенитальных инфекций у мужчин (выбрать правильные ответы)
  - 1) взятие материала из нескольких локализаций: соскобное отделяемое крайней плоти головки полового члена, отделяемое уретры, секрет предстательной железы, моча\*
  - 2) отбор средней порции мочи
  - 3) мазок из перианальной области
  - 4) фекалии
  - 5) использование стерильного зона универсального для взятия биологического материала из уретры\*
2. Применение контейнеров для отбора клинического материала с целью дальнейшего изучения в растровом электронном микроскопе (выбрать правильный ответ)
  - 1) контейнер пластиковый, стерильный, в индивидуальной упаковке и микроцентрифужные пробирки градуированные объемом 2,0 мл\*
  - 2) контейнеры пластиковые одноразовые объемом 60 мл
  - 3) микроцентрифужные пробирки объемом 0,2 мл
  - 4) флаконы, обработанные горячей водой
3. Этапы получения клинического материала и приготовления препарата для растровой электронной микроскопии (установить последовательность)
  - 1) взятие первой порции утренней мочи (адекватный альтернативный материал соскобу эпителиальных клеток уретры)
  - 2) соскобное отделяемое передней уретры: обработка головки полового члена в области наружного отверстия уретры стерильным физиологическим раствором, массаж уретры, введение зонда в уретру на глубину 1-2 мл
  - 3) отбор секрета предстательной железы: обработка головки полового члена стерильным ватным тампоном, массаж простаты через прямую кишку, сбор секрета в одноразовый сухой стерильный контейнер объемом 50 мл
  - 4) приготовление препарата, напыления, микроскопия
4. Источники электронов при растровой электронной микроскопии (выбрать правильный ответ)
  - 1) катодная пушка

- 2) автоэмиссионная полевая электронная пушка
  - 3) лазерная трубка
  - 4) катодная пушка и автоэмиссионная полевая электронная пушка\*
5. Лазерный сканирующий микроскоп позволяет изучить (выбрать правильные ответы)
- 1) параллельное многоканальное изображение\*
  - 2) анализ взаимодействия клетки и субклеточных структур\*
  - 3) время роста микроорганизмов
  - 4) видеокартину морфогенеза бактерий
6. Разрешающая способность рентгеновского микроскопа (выбрать один неправильный ответ)
- 1) Линейное разрешение до 0,1 мкм
  - 2) Исследование объектов в рентгеновском излучении
  - 3) 0,2 мм\*
  - 4) 2 нм

#### **4. Задания для групповой работы**

Групповая работа – студенты готовят мини-сообщения о видах современной микроскопии.

#### **Самостоятельная внеаудиторная работа обучающихся по теме:**

Задания для самостоятельной внеаудиторной работы студентов по указанной теме:

- 1) Ознакомиться с теоретическим материалом по теме занятия с использованием конспектов лекций и/или рекомендуемой учебной литературы.
- 2) Ответить на вопросы для самоконтроля.
  - Перечислить методы современной микроскопии.
  - Описать достоинства и недостатки каждого из методов.
- 3) Проверить свои знания с использованием тестового контроля
  1. Метод ближнепольной оптической микроскопии предложил
    - 1) Л. Пастер
    - 2) А. Левенгук
    - 3) Д. Сахаров
    - 4) Е.Н. Synge
  2. Уникальность ближнепольной оптической микроскопии состоит в том, что
    - 1) изображение строится непосредственно в оптическом диапазоне
    - 2) используются ультрафиолетовые лучи
    - 3) изображение фокусируется в двух плоскостях
    - 4) устанавливается преломление световых лучей
  3. Роль ближнепольной оптической микроскопии
    - 1) исследование фоточувствительных структур
    - 2) изучение биологических объектов
    - 3) определение структуры наноматериалов
    - 4) выявление потока электронов
  4. Инфракрасная микроскопия -
    - 1) наблюдение образцов через микроскоп в инфракрасном свете
    - 2) изучение явления рефракции и интерференции
    - 3) дифракция солнечных лучей
    - 4) преломление и отражение световых лучей
  5. Применение инфракрасной микроскопии в медицине

- 1) нейроморфология
- 2) офтальмология
- 3) медицинская бактериология (изучение ультраструктуры микроорганизмов)
- 4) нанотехнология

Ответы: 1-4; 2- 1; 3 – 1,2,3; 4- 1; 5 – 1, 2 ,3.

4) Подготовить рефераты по темам: «Особенности лабораторного выявления госпитальных штаммов микроорганизмов», «Современные методы лабораторной диагностики в терапии».

### **Рекомендуемая литература:**

#### *Основная*

- 1.Зверев В.В., Быков А.С. Медицинская микробиология, вирусология и иммунология: учебник/ред. В.В. Зверев, А.С. Быков. – М.: МИА, 2016. – 816 с.
- 2.Воробьев А.А. Медицинская и санитарная микробиология: учебное пособие для студентов мед. вузов/А.А. Воробьев, Ю.С. Кривошеин, В.П. Ширококов. – М.: «Академия», 2010. – 464 с.
- 3.Маннапова Р.Т. Микробиология и иммунология. Практикум/Р.Т. Маннапова – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2013.[Электронный ресурс]

#### *Дополнительная*

- 1.Хаитов Р.М. Иммуногеномика и генодиагностика человека/Р.М. Хаитов, Л.П. Алексеев, Д.Ю. Трофимов. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2017. – 256 с.
- 2.Иммунология: клеточные, молекулярные и генетические методы исследования: практикум/Л.В.Ковальчук, Г.А.Игнатьева, Л.В.Ганковская. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2012. – 176с.
- 2.Аллергология и иммунология: национальное руководство/ред. Р.М. Хаитов. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2009. – 656 с.
- 3.Медицинская микробиология, вирусология и иммунология: учебник/ред. В.В. Зверев, М.Н. Бойченко. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2010. – 448 с.

## **Раздел 1. Микроскопические методы исследования**

### **Тема 1.2: Современные методы микроскопического исследования № 2**

**Цель занятия:** способствовать формированию у обучающихся компетенций ОК-1, ОПК-7 путем освоения знаний о современных методах микроскопических исследований.

#### **Задачи:**

- 1) способствовать формированию у обучающихся знаний о методике проведения сканирующей зондовой микроскопии;
- 2) способствовать формированию у обучающихся знаний о методике проведения наноскопии;
- 3) способствовать формированию у обучающихся знаний о роли современной микроскопии в диагностике микробных заболеваний.

#### **Обучающийся должен знать:**

- 3) до изучения темы: микробиологическое оборудование, технику микроскопирования, правила утилизации биоматериала;
- 4) после изучения темы: компоненты и методику работы сканирующей туннельной микроскопии; атомно-силовой микроскопии; ближнепольной оптической микроскопии; магнитно-силовой микроскопии; электронно-силовой микроскопии. Основы наноскопии.

**Обучающийся должен уметь:** проводить отбор клинических образцов из биотопов макроорганизма на тренажерах в Центре аккредитации симуляционных навыков.

**Обучающийся должен владеть:** техникой забора исследуемого материала от больных, умением объяснить сущность процедур, значение данного метода диагностики в постановке правильного диагноза.

### **Самостоятельная аудиторная работа обучающихся по теме:**

1. Ответить на вопросы по теме занятия



- Сканирующая зондовая микроскопия: сканирующая туннельная микроскопия; атомно-силовая микроскопия; ближнепольная оптическая микроскопия; магнитно-силовая микроскопия; электронно-силовая микроскопия.
- Основы наноскопии.
- Роль современной микроскопии в диагностике микробных заболеваний.

## 2. Практическая работа.

Приготовление фиксированных препаратов сложными методами окраски, используемыми в качестве дифференциально-диагностических при исследовании испражнений больного человека.

## 3. Решить ситуационные задачи

### 3.1. Алгоритм разбора задач:

- 1) внимательно прочитать условие задачи,
- 2) выделить основные вопросы;
- 3) вспомнить особенности морфологии и жизнедеятельности бактерий
- 4) предложить один или несколько вариантов ответа
- 5) выбрать современные методы микробиологической диагностики.

### 2. Пример задачи с разбором по алгоритму:

*Мужчина 30 лет обратился в мобильную лабораторию по экспресс-диагностике ОРВИ с жалобами на кашель, насморк. Для исследования были взяты промывные воды слизистых зева и носа, приготовлен фиксированный препарат и обработан специфическими противовирусными сыворотками, а также антиглобулиновой люминесцентной сывороткой.*

*Задание: 1. Какие сыворотки применяют для РИФ?*

*2. Что представляет АГС? 3. Какой микроскоп применяется для постановки РИФ?*

*Решение задачи:*

1. Сыворотки применяют специфические (противогриппозные, противопарагриппозные, антиРС, противоаденовирусные и т.д.), полученные путем иммунизации кроликов.
2. Антиглобулиновая сыворотка получена путем иммунизации лошадей сывороткой кролика, меченая флюорохромом.
3. Применяется люминесцентный микроскоп.

### 3. Задачи для самостоятельного разбора на занятии

Женщина в возрасте 50 лет обратилась в Трудовую инспекцию Российской Федерации по поводу отказа в назначении пенсии по вредности условий труда. Из анамнеза известно, что в течение 32 лет работала на производстве с переработкой зерна злаковых культур. Жалобы предъявляет на одышку, затрудненное дыхание, боли в области грудной клетки, мокроту ржавого характера. При первичном микробиологическом исследовании мокроты были обнаружены аспергиллы. При повторном изучении содержимого ротоглотки грибы не обнаружены. В оформлении пенсии было отказано. Пациент подала иск в судебные органы. В Центральной лаборатории криминалистики Российской Федерации проведено получение промывных вод бронхов; бактериологическое и микологическое исследование не выявило мицелия грибов. При использовании наноскопических технологий определили маркеры грибов рода *Aspergillus*.

1. Наноскопия - сущность метода (выбрать правильные ответы)

- 1) явление люминесценции с достижением разрешения 10-30нм\*
- 2) молекулы при помощи специально подобранного короткого импульса переводятся из «темного» состояния в «светлое», излучая энергию, люминесцируя объекты\*
- 3) технология получения наночастиц
- 4) изучение углеродных трубок

2. Этапы подготовки наномикроскопии (установить последовательность)

- 1) исследуемый объект помещают на предметный столик микроскопа, оборудованный автоматически управляемым устройством позиционирования с управляемым шагом перемещения, который составляет от 0,5 нм до 1000 нм и более (техническая возможность таких перемещений существует, примерами являются нанопозиционирующие устройства с шагом менее 1 нм)

- 2) на препарате выбирают область сканирования, ее координаты по осям «X» и «Y» фиксируют запоминающим устройством, сопряженным с устройством позиционирования препарата
- 3) производят микроскопию в отраженном свете; луч лазерного света, сфокусированного системой линз до диаметра диска Эйри, наводят на точку с координатами  $X=0$  и  $Y=0$
- 4) лучи, отраженные от каждой точки, проходят через объектив, увеличенное изображение каждой точки попадает на фоторегистрирующее устройство, которое регистрирует оптические характеристики изображения точек (яркость или/и спектральные характеристики, или/и характеристики поляризации и др.)
- 5) второе и последующие сканирования каждой линии области сканирования препарата по оси X производится с перемещением по оси «X» на величину « $\Delta$ » относительно предыдущего сканирования, величина « $\Delta$ » должна быть равна разрешению  $d$ , которое планируется получить при реализации данного способа
- 6) проведение аналогичной серии сканирований с перемещением на величину  $+\Delta$  по оси Y, начиная с точки « $X_0+\Delta$ ;  $Y_0+\Delta$ »
- 7) математическая обработка полученных результатов

#### 4. Задания для групповой работы

Групповая работа – студенты готовят мини-сообщения о видах современной микроскопии.

#### Самостоятельная внеаудиторная работа обучающихся по теме:

Задания для самостоятельной внеаудиторной работы студентов по указанной теме:

- 1) Ознакомиться с теоретическим материалом по теме занятия с использованием конспектов лекций и/или рекомендуемой учебной литературы.
- 2) Ответить на вопросы для самоконтроля.
  - Перечислить методы современной микроскопии.
  - Описать достоинства и недостатки каждого из методов.
- 3) Проверить свои знания с использованием тестового контроля

##### 1. Объекты атомно-силового микроскопа

- 1) стекло, керамика, пластик, металлы, полупроводники
- 2) живые объекты
- 3) биогенные/абиогенные системы
- 4) космические объекты

##### 2. Сущность метода атомно-силовой микроскопии

- 1) рассеивание пучка электронов при взаимодействии с поверхностями с регистрацией структуры (отражение – ОЭМ, сканирование – ПЭМ) без электропроводности
- 2) поток электронов
- 3) дифракция световых лучей
- 4) преломление световых лучей

##### 3. Микронзонд при атомно-силовой микроскопии представляет

- 1) тонкую пластину-консоль из кремния с острым шипом
- 2) металлический стержень
- 3) лазерную трубку
- 4) острую иглу

##### 4. Особенности сканирующей зондовой микроскопии -

- 1) взаимодействие микронзонда с поверхностью образца
- 2) изучение явления рефракции и интерференции
- 3) дифракция солнечных лучей
- 4) преломление и отражение световых лучей

## 5. Атомно-силовой микроскоп изобрел

- 1) Т. Хеддсон
- 2) Д.И. Ивановский
- 3) Г. Бинниг с соавторами (Х. Гербер, С. Квайт)
- 4) Д. Сахаров

Ответы: 1 – 1,2,4; 2 – 1; 3 – 1; 4- 1; 5- 3.

4) Подготовить рефераты «Современные методы идентификации возбудителей аутоинфекций», «Новые модели электронного микроскопа».

### Рекомендуемая литература:

#### Основная

- 1.Зверев В.В., Быков А.С. Медицинская микробиология, вирусология и иммунология: учебник/ред. В.В. Зверев, А.С. Быков. – М.: МИА, 2016. – 816 с.
- 2.Воробьев А.А. Медицинская и санитарная микробиология: учебное пособие для студентов мед. вузов/А.А. Воробьев, Ю.С. Кривошеин, В.П. Ширококов. – М.: «Академия», 2010. – 464 с.
- 3.Маннапова Р.Т. Микробиология и иммунология. Практикум/Р.Т. Маннапова – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2013.[Электронный ресурс]

#### Дополнительная

- 1.Хаитов Р.М. Иммуногеномика и генодиагностика человека/Р.М. Хаитов, Л.П. Алексеев, Д.Ю. Трофимов. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2017. – 256 с.
- 2.Иммунология: клеточные, молекулярные и генетические методы исследования: практикум/Л.В.Ковальчук, Г.А.Игнатьева, Л.В.Ганковская. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2012. – 176с.
- 3.Аллергология и иммунология: национальное руководство/ред. Р.М. Хаитов. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2009. – 656 с.
- 4.Медицинская микробиология, вирусология и иммунология: учебник/ред. В.В. Зверев, М.Н. Бойченко. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2010. – 448 с.

## Раздел 2. Культуральный метод диагностики

### Тема 2.1: Особенности бактериологического метода диагностики микробных заболеваний

**Цель занятия:** способствовать формированию у обучающихся компетенций ОПК-9, ОПК-11, ПК-5 путем освоения знаний об особенностях бактериологического метода диагностики микробных заболеваний.

#### Задачи:

1. Способствовать формированию у обучающихся знаний о бактериологическом методе в диагностике инфекционных и микробных заболеваний;
2. Способствовать формированию у обучающихся знаний о принципах и правилах взятия исследуемого материала для бактериологического анализа;
3. Способствовать формированию у обучающихся знаний об особенностях отбора проб для культивирования микроорганизмов в современных условиях.
4. Способствовать формированию у обучающихся знаний об особенностях приготовления питательных сред для культивирования бактерий.

#### Обучающийся должен знать:

- 1) до изучения темы: микробиологическое оборудование, технику микроскопирования, правила утилизации биоматериала;
- 2) после изучения темы: принципы и правила взятия исследуемого материала для бактериологического анализа. Особенности отбора проб для культивирования микроорганизмов в современных условиях (пробоотборники, транспортные среды, изолированные системы). Приготовление питательных сред для культивирования бактерий (автоматические средоварки, особенности стерилизации, хранения). Автоматические станции для культивирования микробов.

#### Обучающийся должен уметь:

- готовить фиксированные препараты;
- проводить отбор проб;
- осуществлять посевы микроорганизмов на питательные среды.

**Обучающийся должен владеть:**

- методами приготовления препаратов для иммунофлюоресценции;
- навыками взятия клинического материала (ЦАСО КГМУ);
- методиками приготовления питательных сред;
- навыками проведения автоматического культивирования бактерий и учета результатов.

**Самостоятельная аудиторная работа обучающихся по теме:**

**1. Ответить на вопросы по теме занятия**

- Бактериологический метод (определение, история открытия, классификация, сущность, принципы, роль в диагностике инфекционных и микробных заболеваний).
- Принципы и правила взятия исследуемого материала для бактериологического анализа.
- Особенности отбора проб для культивирования микроорганизмов в современных условиях (пробоотборники, транспортные среды, изолированные системы).
- Приготовление питательных сред для культивирования бактерий (автоматические средоварки, особенности стерилизации, хранения).
- Автоматические станции для культивирования микробов.
- Компьютерные системы дифференциации микроорганизмов.

**2. Практическая работа.**

Приготовление фиксированных препаратов, посев на питательные среды Анаэроагар, поместить в микроанаэроагар с газогенераторными пакетами, идентифицировать с помощью программы API-BioMerieux (Франция).

**3. Решить ситуационные задачи**

*3.1. Алгоритм разбора задач:*

- 1) внимательно прочитайте условие задачи,
- 2) выделить основные вопросы;
- 3) вспомнить особенности морфологии и жизнедеятельности бактерий
- 4) предложить один или несколько вариантов ответа
- 5) выбрать современные методы микробиологической диагностики.

*2.Пример задачи с разбором по алгоритму:*

Пациент принимал антибиотики длительным курсом. Предъявлял жалобы на боли в животе, запоры, диарею. При бактериологическом исследовании кала явлений дисбиоза выявить не удалось.

1. Какими методами можно выявить бактерии?
2. Какие существуют современные методы диагностики дисбактериоза кишечника?

Ответ: Бактерии выявляют микроскопическим и бактериологическим методом.

Современные методы: газожидкостная хроматография..

*3.Задачи для самостоятельного разбора на занятии*

Задача №1. В бактериологическую лабораторию врач направил пробу фекалий двухлетнего ребенка, у которого отмечались высокая температура, общая слабость, боли в животе, частый и обильный жидкий стул. Предварительный диагноз: “Острая кишечная инфекция. Эшерихиоз?” Результаты показали, что у ребенка выделена культура E.coli. штамм O111.

**1.На основании каких свойств микроорганизма сделали заключение о его принадлежности к штамму O111?**

- а) культуральных
- б) протеолитических
- в) антигенных\*

**2. Какие свойства бактерий относят к сахаролитическим?**

- а) разлагают сахара\*
- б) образуют индол

в) окрашиваются по Граму

Задача №2. Совместное выращивание на кровяном агаре *S. epidermidis* и *S. aureus* привело к появлению у *S. epidermidis* способности вызывать гемолиз эритроцитов.

1. Назовите вид генетической рекомбинации.

- а) трансдукция
- б) конъюгация
- в) трансформация\*

2. Возможен ли этот вид генетической рекомбинации между *E. coli* и *S. aureus*?

- а) возможен при определенных условиях
- б) не возможен\*
- в) возможен

#### 4. Задания для групповой работы

Групповая работа – студенты готовят мини-сообщения об особенностях бактериологического метода исследования среди аэробных и анаэробных микроорганизмов.

#### Самостоятельная внеаудиторная работа обучающихся по теме:

Задания для самостоятельной внеаудиторной работы студентов по указанной теме:

1) Ознакомиться с теоретическим материалом по теме занятия с использованием конспектов лекций и/или рекомендуемой учебной литературы.

2) Ответить на вопросы для самоконтроля.

- Перспективы использования культурального метода диагностики в XIX веке.
- Преимущества хромогенных агаровых питательных сред.

3) Проверить свои знания с использованием тестового контроля

1. При бактериологическом методе исследования изучаются свойства бактерий:

- 1. тинкториальные
- 2. культурные
- 3. биохимические
- 4. вирусологические
- 5. секвенирование нуклеиновых кислот

2. Культивирование грибов осуществляют на среде:

- 1. Плоскирева
- 2. ЖСА
- 3. Сабуро
- 4. Кровяной агар
- 5. Гиса

3. Оптимальный срок доставки пробы воды в баклабораторию:

- 1. 1 ч
- 2. 2 ч
- 3. 3 ч
- 4. 4 ч
- 5. 5 ч

4. Взятие исследуемого материала для бактериологического анализа следует проводить

- 1. натощак или через 2 часа после приема пищи
- 2. во время применения химиотерапевтических препаратов
- 3. стерильными инструментами в стерильную посуду в асептических условиях
- 4. сразу после приема пищи

5. Принцип работы автоматической станции для культивирования микробов:

1. регистрация относительного изменения электрического импеданса
2. измерение оптических плотностей
3. изменение окраски взвеси микроорганизмов
4. хемилюминесценция
5. регистрация сигнала радиоизотопа

Ответы: 1 – 1,3,5; 2 – 3; 3 – 2; 4- 1,3; 5 – 1.

4) Подготовить реферат «Принципы выделения и дифференциации условно-патогенных микроорганизмов», «Альтернативный метод выделения чистых культур – метод картонных подложек».

### **Рекомендуемая литература:**

#### *Основная*

1. Зверев В.В., Быков А.С. Медицинская микробиология, вирусология и иммунология: учебник/ред. В.В. Зверев, А.С. Быков. – М.: МИА, 2016. – 816 с.
2. Воробьев А.А. Медицинская и санитарная микробиология: учебное пособие для студентов мед. вузов/А.А. Воробьев, Ю.С. Кривошеин, В.П. Ширококов. – М.: «Академия», 2010. – 464 с.
3. Маннапова Р.Т. Микробиология и иммунология. Практикум/Р.Т. Маннапова – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2013.[Электронный ресурс]

#### *Дополнительная*

1. Хаитов Р.М. Иммуногеномика и генодиагностика человека/Р.М. Хаитов, Л.П. Алексеев, Д.Ю. Трофимов. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2017. – 256 с.
2. Иммунология: клеточные, молекулярные и генетические методы исследования: практикум/Л.В. Ковальчук, Г.А. Игнатьева, Л.В. Ганковская. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2012. – 176 с.
2. Аллергология и иммунология: национальное руководство/ред. Р.М. Хаитов. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2009. – 656 с.
3. Медицинская микробиология, вирусология и иммунология: учебник/ред. В.В. Зверев, М.Н. Бойченко. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2010. – 448 с.

## **Раздел 2. Культуральный метод диагностики**

### **Тема 2.2: Особенности вирусологического метода диагностики**

**Цель занятия:** способствовать формированию у обучающихся компетенций ОПК-9, ОПК-11, ПК-5 путем освоения знаний об особенностях вирусологического метода диагностики заболеваний.

#### **Задачи:**

1. Способствовать формированию у обучающихся знаний о правилах взятия клинического материала, транспортировании, отборе проб, заражение живой модели.
2. Способствовать формированию у обучающихся знаний об особенностях индикации вирусов и принципах и методах идентификации вирионов.

#### **Обучающийся должен знать:**

- 3) до изучения темы: микробиологическое оборудование, технику микроскопирования, правила утилизации биоматериала;
- 4) после изучения темы: правила взятия клинического материала, транспортирование, отбор проб, заражение живой модели. Особенности индикации вирусов. Принципы и методы идентификации

**Обучающийся должен уметь:** проводить современную микроскопию, дифференцировать вирусы.

**Обучающийся должен владеть:** техникой микроскопии, методами выделения чистых культур вирионов.

### **Самостоятельная аудиторная работа обучающихся по теме:**

## 1. Ответить на вопросы по теме занятия

- Правила взятия клинического материала, транспортирование, отбор проб.
- Заражение живой модели.
- Особенности индикации вирусов.
- Принципы и методы идентификации

## 2. Практическая работа.

Вирусологическое исследование носоглоточного смыва при подозрении диагноза «Грипп», постановка реакций РСК, РТГА.

### 3. Решить ситуационные задачи

#### 3.1. Алгоритм разбора задач:

- 1) внимательно прочесть условие задачи,
- 2) выделить основные вопросы;
- 3) вспомнить особенности морфологии вирусов;
- 4) предложить один или несколько вариантов ответа
- 5) выбрать современные методы микробиологической диагностики.

#### 2. Пример задачи с разбором по алгоритму:

*Группа студентов отдыхали в пансионате Крыма. Через 2 дня повысилась температура, появились симптомы: кашель, насморк, жидкий стул, сыпь на коже в виде везикул. При бактериологическом методе патогенных бактерий выделить не удалось.*

1. Какими методами можно выявить вирусы?

2. Какие существуют современные методы диагностики вирусных инфекций?

Ответ: вирусы выявляют микроскопическим, вирусологическим, серологическим, молекулярно-биологическим методами.

Современные методы: выделение и идентификация вирионов с помощью полимеразной цепной реакции.

#### 3. Задачи для самостоятельного разбора на занятии

В Центр по диагностике ВИЧ-инфекции обратились двое молодых мужчин. Один из них отдыхал в городе Сочи, где познакомился с представителями молодежной компании. Узнав о том, что молодой человек готовится к свадьбе, новые друзья предложили отметить окончание «свободной жизни» путем распития спиртных напитков. После опьянения решили принять инъекции наркотического вещества из общего шприца, затем был групповой анальный и оральный секс без использования презервативов. Вернувшись в родной город на пикнике молодой человек получил травму верхней конечности при распиливании дров. Друг детства остановил кровотечение, наложив стерильную повязку. Через один месяц пострадавший проходил медицинский осмотр при устройстве на работу, во время которого был обнаружен положительный тест ИФА для обнаружения антител к антигенам ВИЧ.

1. В Центре по диагностике ВИЧ-инфекции провели повторное исследование сыворотки крови (выбрать несколько правильных ответов)
  - 1) повторное исследование сыворотки с используемым набором реактивов
  - 2) применение тест-систем других производственных серий типа «Пептоскрин» (на основе синтетических пептидов)\*
  - 3) использование рекомбинантных пептидов «Рекомбинант»\*
2. После повторного исследования с двумя тест-системами других серий необходимо дополнительно применить следующие методы
  - 1) ПЦР\*
  - 2) ЛЦР
  - 3) Иммуноблоттинг с белками вируса ВИЧ-1: gp160, gp41, p25, p34\*
3. Этапы выполнения иммуноблоттинга (указать последовательность)
  - 1) культивирование вируса в культуре клеток
  - 2) разрушение клеток ультразвуком
  - 3) выделение массы вирусов ультрацентрифугированием
  - 4) диссоциация вирусных частиц на отдельные белки детергентами

- 5) электрофорез вирусных белков в геле
- 6) перенос фракционированных белков на нитроцеллюлозу
- 7) нарезание листа нитроцеллюлозы на тонкие полоски-стрипы
- 8) погружение стрипов в исследуемую сыворотку
- 9) инкубация в течение 1 часа, промывка
- 10) введение конъюгата аутоиммуноглобулиновых антител с ферментом
- 11) внесение раствора субстрата
- 12) учет результатов

#### **4. Задания для групповой работы**

Групповая работа – студенты готовят мини-сообщения об особенностях организации вирусологической лаборатории.

#### **Самостоятельная внеаудиторная работа обучающихся по теме:**

Задания для самостоятельной внеаудиторной работы студентов по указанной теме:

- 1) Ознакомиться с теоретическим материалом по теме занятия с использованием конспектов лекций и/или рекомендуемой учебной литературы.
- 2) Ответить на вопросы для самоконтроля.
  - Перспективы использования вирусологического метода диагностики в XIX веке.
  - Преимущества применения культур клеток и тканей в качестве экспериментальных моделей для индикации и идентификации вирусов.
- 3) Проверить свои знания с использованием тестового контроля
  1. Прямые методы вирусологического исследования:
    1. твердофазный ИФА с использованием меченых ферментом антигенов
    2. ПЦР
    3. РИФ
    4. электронная микроскопия
    5. цитологические методы
  2. Непрямые методы вирусологического исследования:
    1. иммунная электронная микроскопия
    2. твердофазный ИФА с использованием меченных ферментами антител
    3. цитологические методы
    4. РИА основанный на использовании меченных радиоизотопами антигенов
    5. твердофазный ИФА с использованием меченых ферментом антигенов
  3. Методы индикации вируса в культуре клеток
    1. бляшкообразование
    2. образование внутриклеточных включений
    3. реакция гемадсорбции
    4. реакция агглютинации
    5. проба Солка
  4. Культура клеток может быть:
    1. первичная
    2. вторичная
    3. перевиваемая
    4. полуконсервативная
    5. полуперевиваемая
  5. Способ заражения куриных эмбрионов
    1. инъекция в аллантоисную полость
    2. инъекция в амниотическую полость



3. втирание в скорлупу
4. инъекция в хорион-аллантаоисную оболочку
5. инъекция в желточный мешок

Ответы: 1 – 2,3,4,5; 2 – 4,5; 3- 1,2,3,5;4 – 1,3,5;5 – 1,2,4,5.

4) Подготовить рефераты по темам: «Методы идентификации нуклеиновых кислот», «Современные методы индикации вирусов».

### **Рекомендуемая литература:**

#### *Основная*

- 1.Зверев В.В., Быков А.С. Медицинская микробиология, вирусология и иммунология: учебник/ред. В.В. Зверев, А.С. Быков. – М.: МИА, 2016. – 816 с.
- 2.Воробьев А.А. Медицинская и санитарная микробиология: учебное пособие для студентов мед. вузов/А.А. Воробьев, Ю.С. Кривошеин, В.П. Широбоков. – М.: «Академия», 2010. – 464 с.
- 3.Маннапова Р.Т. Микробиология и иммунология. Практикум/Р.Т. Маннапова – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2013.[Электронный ресурс]

#### *Дополнительная*

- 1.Хайтов Р.М. Иммуногеномика и генодиагностика человека/Р.М. Хайтов, Л.П. Алексеев, Д.Ю. Трофимов. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2017. – 256 с.
- 2.Иммунология: клеточные, молекулярные и генетические методы исследования: практикум/Л.В.Ковальчук, Г.А.Игнатъева, Л.В.Ганковская. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2012. – 176с.
- 3.Аллергология и иммунология: национальное руководство/ред. Р.М. Хайтов. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2009. – 656 с.
- 4.Медицинская микробиология, вирусология и иммунология: учебник/ред. В.В. Зверев, М.Н. Бойченко. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2010. – 448 с.

## **Раздел 3. Биологический метод диагностики**

### **Тема 3.1: Актуальные проблемы биологического метода диагностики инфекционных болезней на современном этапе**

**Цель занятия:** способствовать формированию у обучающихся компетенций ОПК-1, ОПК-7, ОПК-11 путем освоения знаний о биологическом методе диагностики инфекционных болезней.

#### **Задачи:**

- изучить биологические методы диагностики инфекционных болезней;
- рассмотреть современные методики экспериментальной инфекции.

#### **Обучающийся должен знать:**

- 5) до изучения темы: микробиологическое оборудование, технику микроскопирования, правила утилизации биоматериала;
- 6) после изучения темы: особенности использования культуры клеток, живых систем *in vitro*.

**Обучающийся должен уметь:** проводить современную микроскопию, правила использования живых моделей, дифференцировать микроорганизмы.

**Обучающийся должен владеть:** техникой микроскопии, введения клинического материала в живые модели.

### **Самостоятельная аудиторная работа обучающихся по теме:**

#### **1. Ответить на вопросы по теме занятия**

1. Биологический метод диагностики инфекционных болезней, особенности на современном этапе.
2. Экспериментальная инфекция (определение, цели, задачи, использование в качестве моделей позвоночных и беспозвоночных особей, роль в медицине).
3. Метод овокультур (определение, история открытия, цели, задачи, этапы культивирования бактерий и вирусов, роль в медицине).

4. Метод культуры клеток (определение, история открытия, классификация культуры тканей, современные способы получения новых линий, культивирование бактерий и вирусов, роль в индикации и идентификации микроорганизмов).
5. Живые системы – модели для культивирования микроорганизмов *in vitro*.

## 2. Практическая работа.

Проведение подготовительных работ и первый этап ПЦР: выделение плазмидной ДНК и ее рестрикция.

### 3. Решить ситуационные задачи

#### 3.1. Алгоритм разбора задач:

- 1) внимательно прочитайте условие задачи,
- 2) выделить основные вопросы;
- 3) разработать план микробиологической диагностики;
- 4) предложить один или несколько вариантов ответа
- 5) выбрать современные методы микробиологической диагностики.

#### 2. Пример задачи с разбором по алгоритму:

*Туристы вернулись из поездки по острову Мадагаскар. Среди них появились больные с симптомами лихорадки, увеличения лимфатических узлов, болезненности в паховой и подмышечной области. При бактериологическом исследовании выявить возбудителя чумы не удалось.*

1. *Какие особенности подготовки клинического материала при чуме существуют?*

2. *Для чего используется биологический метод?*

*Ответ:*

1. *Клинический материал при чуме может быть загрязнен посторонней флорой, поэтому используют экспериментальную инфекцию.*

2. *Грызуны обладают повышенной чувствительностью к иерсиниям.*

3. *Задачи для самостоятельного разбора на занятии*

В бактериологической лаборатории клинической больницы приобрели автоматическую бактериологическую станцию. Врача-бактериолога высшей квалификационной категории направили на учебу по работе на станции. По окончании обучения врачу надо сдать компьютерное тестирование. Помогите коллеге ответить на следующие вопросы:

1. Среднее время получения результата идентификации:
  - 1) 5-6 часов\*
  - 2) 3 суток
  - 3) 24 часа
  - 4) 7 суток
  - 5) 1-2 часа
2. Среднее время получения результата чувствительности к антимикробным препаратам:
  - 1) 7-8 часов\*
  - 2) 5-6 часов
  - 3) 3 суток
  - 4) 24 часа
  - 5) 7 суток
3. Возможности автоматической бактериологической станции для лаборатории
  - 1) стандартизация бактериологического посева\*
  - 2) сокращение затрат рабочего времени\*
  - 3) уменьшение доли ручного труда\*
  - 4) увеличение затрат рабочего времени
  - 5) удорожание стоимости исследования
4. При отрицательном результате исследования используют биологический метод:
  - 1) культивирование в организме лабораторных животных\*
  - 2) использование культуры клеток\*

- 3) применение прогрессивных питательных сред
- 4) посев в среды Игла, 199, Хенкса

#### 4. Задания для групповой работы

Групповая работа – студенты готовят мини-сообщения об особенностях биологического метода исследования.

#### Самостоятельная внеаудиторная работа обучающихся по теме:

Задания для самостоятельной внеаудиторной работы студентов по указанной теме:

1) Ознакомиться с теоретическим материалом по теме занятия с использованием конспектов лекций и/или рекомендуемой учебной литературы.

2) Ответить на вопросы для самоконтроля.

- Перспективы использования экспериментальной инфекции.
- Достоинства и недостатки использования живых систем.

3) Проверить свои знания с использованием тестового контроля

1. Оценка биологического метода

- 1) метод высокочувствителен, может быть использован на ранних этапах болезни
- 2) всегда доступен
- 3) дорог
- 4) длителен
- 5) безопасен

2. Требования при работе с лабораторными животными:

- 1) животные должны быть чувствительными к данному микроорганизму
- 2) зараженных животных содержат совместно со здоровыми животными
- 3) лабораторные животные должны быть здоровыми и содержаться в специальных вивариях
- 4) подбирают животных определенного возраста и одинаковых по массе, определенных линий
- 5) особых требований к животным не предъявляют

3. Основные правила безопасности при заражении животных:

- 1) перед любым заражением, испытуемого животного надо пометить
- 2) животное надо зафиксировать
- 3) в конце работы поместить животное вместе с другими
- 4) в поении и корме животных ограничивают
- 5) перед началом работы обязательно простерилизовать все инструменты

4. Методы заражения животных:

- 1) интрацеребрально
- 2) интраназально
- 3) с кормом
- 4) орошение воздуха взвесью возбудителя
- 5) внутрибрюшинно

5. Правила размещения вивария:

- 1) в отдельном помещении лаборатории
- 2) в помещении лаборатории, где производят посев биоматериала на питательные среды
- 3) рядом с кабинетом заведующего лабораторией
- 4) в отдельно стоящих зданиях
- 5) поставить клетки с животными в коридоре вдоль стены

Ответы: 1 – 1,3,4; 2 – 1,3,4; 3 – 1,2,5; 4 – 1,3,5; 5 – 1,4.

4) Подготовить рефераты по темам «Индикация покоящихся (некультивируемых) форм бактерий», «Особенности использования экспериментальной инфекции в лабораторной практике».

### **Рекомендуемая литература:**

#### *Основная*

- 1.Зверев В.В., Быков А.С. Медицинская микробиология, вирусология и иммунология: учебник/ред. В.В. Зверев, А.С. Быков. – М.: МИА, 2016. – 816 с.
- 2.Воробьев А.А. Медицинская и санитарная микробиология: учебное пособие для студентов мед. вузов/А.А. Воробьев, Ю.С. Кривошеин, В.П. Широбоков. – М.: «Академия», 2010. – 464 с.
- 3.Маннапова Р.Т. Микробиология и иммунология. Практикум/Р.Т. Маннапова – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2013.[Электронный ресурс]

#### *Дополнительная*

- 1.Хайтов Р.М. Иммуногеномика и генодиагностика человека/Р.М. Хайтов, Л.П. Алексеев, Д.Ю. Трофимов. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2017. – 256 с.
- 2.Иммунология: клеточные, молекулярные и генетические методы исследования: практикум/Л.В.Ковальчук, Г.А.Игнатъева, Л.В.Ганковская. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2012. – 176с.
- 3.Аллергология и иммунология: национальное руководство/ред. Р.М. Хайтов. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2009. – 656 с.
- 4.Медицинская микробиология, вирусология и иммунология: учебник/ред. В.В. Зверев, М.Н. Бойченко. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2010. – 448 с.

## **Раздел 4. Иммунологические методы диагностики**

### **Тема 4.1: Современные методы серологического метода микробиологической диагностики**

**Цель занятия:** способствовать формированию у обучающихся компетенций ОПК-11, ПК-5 путем освоения знаний об особенностях серологического метода микробиологической диагностики.

#### **Задачи:**

1. способствовать формированию у обучающихся знаний об особенностях серологического метода и различных модификациях серологических реакций;
2. способствовать формированию у обучающихся знаний о новых способах нейтрализации экзотоксинов;
3. способствовать формированию у обучающихся знаний о дефинитных (дефинитивных) и референтных методах исследования;
4. способствовать формированию у обучающихся знаний о прямых и косвенных методах исследования.

#### **Обучающийся должен знать:**

- 7) до изучения темы: микробиологическое оборудование, технику микроскопирования, правила утилизации биоматериала;
- 8) после изучения темы: иммунодиагностические реакции.

**Обучающийся должен уметь:** осуществлять современные микробиологические методы диагностики неинфекционных микробных заболеваний: иммунологические, серологические, аллергологические, молекулярно-биологические.

**Обучающийся должен владеть:** техникой постановки иммунодиагностических реакций, методами учета результатов.

### **Самостоятельная аудиторная работа обучающихся по теме:**

#### **1. Ответить на вопросы по теме занятия**

- Особенности серологического метода в современных условиях.
- Модернизированные варианты постановки реакции агглютинации.
- Виды модификации реакции преципитации.
- Новые способы нейтрализации экзотоксинов.
- Реакции с участием комплемента.

- Иммунологический метод диагностики (определение, история открытия, классификация, роль в диагностике патологических процессов).
- Дефинитные (дефинитивные) и референтные методы исследования.
- Прямые и косвенные методы исследования.
- Иммунохимический метод.
- Радиоиммунный анализ (РИА).
- Иммуноферментный анализ (ИФА).
- Иммунохемилюминесцентный анализ (ИХЛА).
- Иммунохроматографический анализ (ИХА).
- Реакция иммунофлюоресценции (РИФ, РПИФ, РНИФ).
- Электрохемилюминесцентный анализ (ЭХЛА).
- Иммунонефелометрический метод.
- Иммунотурбидиметрический метод.

## 2. Практическая работа.

Лигирование плазмидной ДНК с фрагментами хромосомной ДНК. Приготовление реактивов для выделения хромосомной ДНК. Выделение хромосомной ДНК по методу Мармура. Очистка выделенной ДНК от РНК. Рестрикция хромосомной ДНК по Bam HI – сайту.

## 3. Решить ситуационные задачи

### 3.1. Алгоритм разбора задачи:

- 1) внимательно прочитать условие задачи,
- 2) выделить основные вопросы;
- 3) разработать план микробиологической диагностики;
- 4) предложить один или несколько вариантов ответа
- 5) выбрать современные методы микробиологической диагностики.

### 2. Пример задачи с разбором по алгоритму:

*В Египте в отеле произошло пищевое отравление. При посеве промывных вод и рвотных масс наличие микроорганизмов не было выявлено. Известно, что пациенты самостоятельно применяли антибиотики.*

1. Укажите методы лабораторной диагностики, на результаты которых не влияют химиопрепараты.
2. Какими методами можно установить причину пищевого отравления?

*Ответ:* Электрохемилюминесцентный анализ (ЭХЛА).

### 3. Задачи для самостоятельного разбора на занятии

Пациентка Х., 36 лет, поступила в больницу с жалобами на приступообразные боли за грудиной, сердцебиение, ощущение перебоев в работе сердца, быструю утомляемость, слабость, потливость, частые поносы, значительное похудение за последние 4 мес, субфебрильную температуру. Возникновение болезни связывает с перенесённой 7 мес. назад тяжёлой затяжной стрессовой ситуацией в семье. При обследовании: повышенная влажность кожи, тремор пальцев рук, дрожание век, губ, экзофтальм. На ЭКГ: тахикардия, пароксизмы мерцательной аритмии, подъём сегмента ST. Щитовидная железа при пальпации незначительно увеличена. АД 145/60 мм рт.ст. Врач поставил предварительный диагноз: «вегето-сосудистая дистония (?), гипертиреоз (?)», назначил обследование. В алгоритм обследования вошло определение уровня гормонов щитовидной железы.

1. Лаборатория, в которую направили женщину сдавать кровь на гормоны, владеет всеми, перечисленными ниже методами исследования. Какой из методов выберет лечащий врач, принимая во внимание специфичность и чувствительность метода:

- 1). РИФ
- 2). ИФА
- 3). РИА\*
- 4). РСК

2. Для метода исследования, выбранного врачом, в лаборатории не оказалось реактивов. Уровень гормонов щитовидной железы можно определить еще методом:

- 1). РИФ
- 2). ИФА\*
- 3). РИА
- 4). РСК

3. Установите последовательность этапов выполнения анализа:

- 1). Внесение образцов
- 2). Инкубация
- 3). Промывка планшета
- 4). Внесение конъюгата
- 5). Инкубация
- 6). Промывка планшета
- 7). Внесение хромогена
- 8). Инкубация
- 9). Остановка реакции
- 10). Учет результатов
- 11). Оценка результатов

#### **4. Задания для групповой работы**

Групповая работа – студенты готовят мини-сообщения об особенностях серологического метода исследования.

#### **Самостоятельная внеаудиторная работа обучающихся по теме:**

Задания для самостоятельной внеаудиторной работы студентов по указанной теме:

- 1) Ознакомиться с теоретическим материалом по теме занятия с использованием конспектов лекций и/или рекомендуемой учебной литературы.
- 2) Ответить на вопросы для самоконтроля.
  - Перспективы использования ИФА.
  - Достоинства и недостатки дефинитивных и референтных методов исследования.
- 3) Проверить свои знания с использованием тестового контроля
  1. Иммунологические методы исследований это:
    1. диагностические лабораторные методы, основанные на специфическом взаимодействии антигенов и антител
    2. диагностические лабораторные методы, проводимые в иммунологических лабораториях
    3. методы, используемые для оценки иммунного статуса
    4. исследование сыворотки крови пациента
    5. исследование антигенных свойств микроорганизмов

2. Радиоиммунологический анализ (РИА), предложили в конце 50-х годов

1. Р. Йалоу и С. Берсон
2. Эрлих, Борде
3. Энгвал и Перлман
4. Смит в 1981 г. и Хеммина
5. Кёлер и Мильштейн

3. Нобелевскую премию за получение моноклональных антител получили:

1. Р. Йалоу и С. Берсон
2. Эрлих, Борде
3. Энгвал и Перлман
4. Смит в 1981 г. и Хеммина
5. Кёлер и Мильштейн

#### 4. Методы иммунологических исследований по аналитическим качествам:

1. рутинные
2. промежуточные
3. референтные
4. дифференцированные
5. дефинитивные

#### 5. Цели внедрения автоматических анализаторов

1. повысить воспроизводимость исследований
2. лишить сотрудников лаборатории рабочих мест
3. обеспечить стандартизацию процесса исследований
4. повысить производительность работы
5. повысить стоимость выполнения исследования

Ответы: 1 – 1,2,3; 2 – 1; 3-5;4 – 1,3,5;5 – 1,3,4.

4) Подготовить рефераты по темам «Достижения микробиологической лабораторной службы в России и за рубежом», «Реакции латексной агглютинации».

#### Рекомендуемая литература:

##### Основная

- 1.Зверев В.В., Быков А.С. Медицинская микробиология, вирусология и иммунология: учебник/ред. В.В. Зверев, А.С. Быков. – М.: МИА, 2016. – 816 с.
- 2.Воробьев А.А. Медицинская и санитарная микробиология: учебное пособие для студентов мед. вузов/А.А. Воробьев, Ю.С. Кривошеин, В.П. Ширококов. – М.: «Академия», 2010. – 464 с.
- 3.Маннапова Р.Т. Микробиология и иммунология. Практикум/Р.Т. Маннапова – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2013.[Электронный ресурс]

##### Дополнительная

- 1.Хаитов Р.М. Иммуногеномика и генодиагностика человека/Р.М. Хаитов, Л.П. Алексеев, Д.Ю. Трофимов. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2017. – 256 с.
- 2.Иммунология: клеточные, молекулярные и генетические методы исследования: практикум/Л.В.Ковальчук, Г.А.Игнатъева, Л.В.Ганковская. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2012. – 176с.
- 3.Аллергология и иммунология: национальное руководство/ред. Р.М. Хаитов. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2009. – 656 с.
- 4.Медицинская микробиология, вирусология и иммунология: учебник/ред. В.В. Зверев, М.Н. Бойченко. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2010. – 448 с.

#### Раздел 4. Иммунологические методы диагностики

##### Тема 4.2: Иммуногенетические методы

**Цель занятия:** способствовать формированию у обучающихся компетенций ОПК-7, ОПК-9 путем освоения знаний об особенностях иммуногенетических методов микробиологической диагностики.

##### Задачи:

1. способствовать формированию у обучающихся знаний по истории открытия, строению, функции, механизме функционирования главного комплекса гистосовместимости;
2. способствовать формированию у обучающихся знаний о химической природе антигенов, роли в изучении структуры антигенов при постановке диагноза;
3. способствовать формированию у обучающихся знаний о практическом применении во врачебной практике свойств главного комплекса гистосовместимости;
4. способствовать формированию у обучающихся знаний об определении гаплотипа методом ПЦР.

**Обучающийся должен знать:**

- 9) до изучения темы: микробиологическое оборудование, технику микроскопирования, правила утилизации биоматериала;
- 10) после изучения темы: принципы и правила взятия исследуемого материала с целью определения главного комплекса гистосовместимости (HLA), определение гаплотипа методом ПЦР.

**Обучающийся должен уметь:** анализировать и прогнозировать возможность исследования материала с целью определения HLA, проводить интерпретацию полученных данных; осуществлять последовательность этапов определения гаплотипа методом ПЦР.

**Обучающийся должен владеть:** навыками подготовки исследуемого материала к идентификации, детекции ДНК, антигенов.

### **Самостоятельная аудиторная работа обучающихся по теме:**

1. Ответить на вопросы по теме занятия.

- Главный комплекс гистосовместимости (история открытия, структура, значение в медицине).
- HLA антигены (определение, структура, роль в постановке диагноза).
- Определение гаплотипа методом ПЦР.

### **2. Практическая работа.**

Лигирование плазмидной ДНК с фрагментами хромосомной ДНК. Постановка реакции лигирования ДНК вектора с фрагментами хромосомной ДНК, разрезанными по Bam HI –сайту. Контроль лигирования с помощью метода электрофореза в агарозном геле.

### **3. Решить ситуационные задачи**

*3.1. Алгоритм разбора задачи:*

- 1) внимательно прочитать условие задачи,
- 2) выделить основные вопросы;
- 3) разработать план микробиологической диагностики;
- 4) предложить один или несколько вариантов ответа
- 5) выбрать современные методы микробиологической диагностики.

*2. Пример задачи с разбором по алгоритму:*

*В семье врача у ребенка появились симптомы поражения спинного мозга: парезы, повышение температуры, кашель, насморк. Из анамнеза жизни установлено, что отец страдает болезнью Бехтерева, обнаружены антигены B27, являющиеся маркерами поражения спинного мозга.*

*1. Какие существуют методы определения антигенов системы HLA?*

*2. Каким методом необходимо подтвердить микробные поражения ЦНС?*

*Ответ:*

*1. Существуют методы лимфоцитотоксический и ПЦР.*

*2. Необходимо исследование периферической крови и спинно-мозговой жидкости на наличие антител/антигенов нейроинфекций: полиомиелит, энтеровирусы.*

*3. Задачи для самостоятельного разбора на занятии*

В Новосибирский научно-исследовательский институт особо опасных инфекций по решению ВОЗ был доставлен клинический материал от погибшего ребенка с острова Мадагаскар, где в последние годы эпизодически появляются случаи чумы со смертельным исходом, развивающимся в течение трех часов. Необходимо было изучить биологические свойства возбудителей чумы.

1. Выделение чистой культуры возбудителя бактериологическим методом осуществляется путем (выбрать один правильный ответ)

- 1) введения исследуемого материала в организм чувствительных животных
- 2) заражение культуры клеток
- 3) введение в куриный эмбрион
- 4) посев на элективные питательные среды\*



2. Для экспрессного получения антибиотикограммы необходимо (выбрать несколько правильных ответов)
  - 1) метод серийных разведений
  - 2) диско-диффузный метод
  - 3) редокс-метод\*
  - 4) ПЦР\*
3. Этапы работы автоматической станции «Автобактест» (установить последовательность)
  - 1) автоматическое приготовление питательной среды
  - 2) розлив питательной среды в одноразовые чашки Петри
  - 3) стерилизация в отсеке автоклава
  - 4) подготовка исследуемого материала путем гомогенизации, растирания и просеивания
  - 5) приготовление разведений в отсеке «Подготовка материала»
  - 6) высев на питательные среды
  - 7) инкубация
  - 8) идентификация микроорганизмов при помощи ридеров
  - 9) определение антибиотикочувствительности в микробиологическом анализаторе
  - 10) учет результатов компьютерной программой «МикробТест»

#### 4. Задания для групповой работы

Групповая работа – студенты готовят мини-сообщения об особенностях ПЦР.

#### Самостоятельная внеаудиторная работа обучающихся по теме:

Задания для самостоятельной внеаудиторной работы студентов по указанной теме:

- 1) Ознакомиться с теоретическим материалом по теме занятия с использованием конспектов лекций и/или рекомендуемой учебной литературы.
  - 2) Ответить на вопросы для самоконтроля.
    - Структура главного комплекса гистосовместимости
    - HLA антигены
  - 3) Проверить свои знания с использованием тестового контроля
1. Для оценки гуморального звена неспецифической резистентности определяют...
    - 1) фагоцитарный индекс
    - 2) лейкоцитарную формулу
    - 3) бактерицидность кожи
    - 4) содержание сывороточных бета-лизинов
  2. Функции комплемента:
    - 1) нейтрализация токсинов
    - 2) нейтрализация вирусов
    - 3) лизис микроорганизмов
  3. Среднее число частиц, фагоцитированных макрофагом, называется...
    - 1) фагоцитарным индексом
    - 2) процентом фагоцитоза
    - 3) фагоцитарной активностью
    - 4) фагоцитарным числом
  4. В результате слияния фагосомы с лизосомой образуется:
    - 1) вакуоль
    - 2) фаголизосома
    - 3) капсула
    - 4) антигенпредставляющая клетка
  5. Хемотаксическими факторами для осуществления миграции нейтрофилов и активации фагоцитоза являются:
    - 1) компоненты комплемента
    - 2) продукты, секретируемые сенсibilизированными лимфоцитами
    - 3) комплексы антиген-антитело

- 4) эндотоксин, олигопептиды бактерий
- 5) все перечисленное верно

Ответы: 1 – 4; 2 – 3; 3 – 4; 4 – 2; 5 – 2.

- 4) Подготовить рефераты по темам «Особенности систематики лабораторных методов диагностики», «Роль экологической иммуногенетики в профилактике заболеваний у населения».

#### **Рекомендуемая литература:**

##### *Основная*

1. Зверев В.В., Быков А.С. Медицинская микробиология, вирусология и иммунология: учебник/ред. В.В. Зверев, А.С. Быков. – М.: МИА, 2016. – 816 с.
2. Воробьев А.А. Медицинская и санитарная микробиология: учебное пособие для студентов мед. вузов/А.А. Воробьев, Ю.С. Кривошеин, В.П. Ширококов. – М.: «Академия», 2010. – 464 с.
3. Маннапова Р.Т. Микробиология и иммунология. Практикум/Р.Т. Маннапова – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2013. [Электронный ресурс]

##### *Дополнительная*

1. Хаитов Р.М. Иммуногеномика и генодиагностика человека/Р.М. Хаитов, Л.П. Алексеев, Д.Ю. Трофимов. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2017. – 256 с.
2. Иммунология: клеточные, молекулярные и генетические методы исследования: практикум/Л.В. Ковальчук, Г.А. Игнатьева, Л.В. Ганковская. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2012. – 176 с.
3. Аллергология и иммунология: национальное руководство/ред. Р.М. Хаитов. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2009. – 656 с.
4. Медицинская микробиология, вирусология и иммунология: учебник/ред. В.В. Зверев, М.Н. Бойченко. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2010. – 448 с.

#### **Раздел 4. Иммунологические методы диагностики**

##### **Тема 4.3: Современные методы аллергодиагностики**

**Цель занятия:** способствовать формированию у обучающихся компетенций ОПК-7, ОПК-11, ПК-5 путем освоения знаний об особенностях аллергодиагностики.

##### **Задачи:**

1. Способствовать формированию у обучающихся знаний о методике проведения аллергологических проб *in vitro*.
2. Способствовать формированию у обучающихся знаний о методах определения общего и специфических иммуноглобулинов E.
3. Способствовать формированию у обучающихся знаний о катионном протеине эозинофилов в сыворотке.

##### **Обучающийся должен знать:**

- 1) до изучения темы: микробиологическое оборудование, технику микроскопирования, правила утилизации биоматериала
- 2) после изучения темы: принципы и правила взятия проведения аллергологических проб *in vitro*, методы определения общего и специфических иммуноглобулинов E, методику определения катионного протеина эозинофилов в сыворотке.

**Обучающийся должен уметь:** анализировать и прогнозировать возможность исследования материала и результат работы с ним при использовании различных аллергологических методик и показателей крови; выполнять последовательные мероприятия для осуществления иммуноферментного анализа, полимеразной цепной реакции.

**Обучающийся должен владеть:** навыками подготовки исследуемого материала к идентификации, постановки ИФА, осуществления детекции ДНК, аллергенов.

##### **Самостоятельная аудиторная работа обучающихся по теме:**

1. Ответить на вопросы по теме занятия

- 1) Аллергологический метод диагностики заболеваний (определение, история, этапы диагностики, роль в идентификации возбудителей заболевания).
- 2) Аллергологические пробы *in vitro*.
- 3) Методы определения общего и специфических иммуноглобулинов E, G.
- 4) Катионный протеин эозинофилов в сыворотке.

## 2. Практическая работа.

Задание № 1. Постановка иммуноферментного анализа для определения количества общего иммуноглобулина E и специфических иммуноглобулинов.

Цель: индикация и идентификация аллергенов.

Этапы постановки ИФА:

1. Знакомство с инструкцией наборов для определения иммуноглобулинов.
2. Внесение сыворотки больного в полистироловые стрипы.
3. Выполнить смешивание компонентов в шейкере.
4. Отмывка несвязавшихся компонентов.
5. Внесение субстрата.
6. Инкубация.
7. Отмывка.
8. Учет результатов в ридере.

## 3. Решить ситуационные задачи

3.1. Алгоритм разбора задач:

- 1) внимательно прочитайте условие задачи,
- 2) выделить основные вопросы;
- 3) разработать план микробиологической диагностики;
- 4) предложить один или несколько вариантов ответа
- 5) выбрать современные методы микробиологической диагностики.

2. Пример задачи с разбором по алгоритму:

*Девочка четырех лет страдает кожным заболеванием, появление сыпи родители связывают с приемом пищи. Однако известные пищевые аллергены не выявлены, уровень общего иммуноглобулина и специфических иммуноглобулинов E в пределах возрастной нормы.*

9. Какие Вы знаете методы диагностики пищевой аллергии?

10. Что нужно предпринять для установления аллергена?

Ответ:

1. Существует иммуноглобулин E-зависимая и иммуноглобулин E-независимая пищевая аллергия.

2. Необходимо определение иммуноглобулинов G4.

3. Задачи для самостоятельного разбора на занятии

К врачу обратился мужчина 32 лет, с жалобами на сильный кожный зуд, появление волдырей по всему телу. Заболевание связывает с употреблением рыбы. Болен 2-й день. Объективно: температура 37,1<sup>0</sup>C. Состояние удовлетворительное. Кожа гиперемированная, по всей поверхности тела определяется волдырная сыпь разного размера, возвышающаяся над поверхностью кожи. Дыхание везикулярное. Тоны сердца ритмичные, ЧСС 72 в мин. АД 120/80 мм рт.ст. Абдоминальной патологии не выявлено.

1. Для подтверждения причинного аллергена, выявленного в результате сбора анамнеза, врач назначит пациенту:

- 1) Общий анализ крови
- 2) Иммуноферментный анализ\*
- 3) Биохимический анализ крови
- 4) Общий анализ мочи
- 5) Копрограмму

2. Установите последовательность этапов иммуноферментного анализа:

- 1) Внесение исследуемых сывороток
- 2) Инкубация при t 37<sup>0</sup>C

- 3) Промывка планшета
- 4) Внесение конъюгата
- 5) Инкубация
- 6) Промывка планшета
- 7) Внесение хромогена
- 8) Инкубация при  $t\ 25^{\circ}\text{C}$
- 9) Остановка реакции
- 10) Учет результатов
- 11) Оценка результатов

3. Для выявления аллергена у данного пациента можно использовать также методы аллергодиагностики:

- 1) иммунохроматографический\*
- 2) турбидиметрический
- 3) лазерную нефелометрию
- 4) проточную цитометрию\*
- 5) ПЦР

#### 4. Задания для групповой работы

Групповая работа – студенты готовят мини-сообщения об особенностях определения общего и специфических иммуноглобулинов E.

#### Самостоятельная внеаудиторная работа обучающихся по теме:

Задания для самостоятельной внеаудиторной работы студентов по указанной теме:

- 1) Ознакомиться с теоретическим материалом по теме занятия с использованием конспектов лекций и/или рекомендуемой учебной литературы.
- 2) Ответить на вопросы для самоконтроля.
  - Сравнительная характеристика аллергологических проб *in vitro* и *in vivo*.
  - Последовательность постановки для определения общего и специфических иммуноглобулинов E.
- 3) Проверить свои знания с использованием тестового контроля
  1. Основные задачи аллергодиагностики:
    - 1) ранняя диагностика факта наличия аллергии как заболевания
    - 2) диагностика факта наличия аллергии как заболевания только на поздней стадии
    - 3) ранняя оценка иммунной недостаточности
    - 4) раннее выявление основных аллергенов, спровоцировавших развитие аллергии
    - 5) ранняя диагностика сопутствующих заболеваний
  2. Преимущества аллергодиагностики *in vitro*:
    - 1) наличие противопоказаний к обследованию
    - 2) есть риск анафилактических реакций
    - 3) нет возрастных ограничений, возможно проводить в самом раннем возрасте
    - 4) любое число тестируемых аллергенов, выявление поливалентной сенсibilизации
    - 5) использование сыворотки для исследования в любой лаборатории
  3. Основные показания к определению концентрации специфических IgE:
    - 1) необходимость уточнения причинно-значимого аллергена во всех случаях, особенно при сомнительных результатах кожного тестирования;
    - 2) дифференциальная диагностика аллергических и неаллергических (псевдоаллергических) заболеваний;
    - 3) высокая температура у пациента
    - 4) выявление скрытой (субклинической) сенсibilизации.
    - 5) мониторинг состояния иммунной системы при иммунотерапии

4. Иммунодиагностические реакции, используемые в алергодиагностике:

- 1) ИФА
- 2) Биочипы
- 3) проточная цитометрия
- 4) нефелометрия
- 5) РТГА

5. Технология CAST (тест антигенной стимуляции клеток) основана:

1. на определении сульфидолейкотриенов, секретируемых примированными IL-3 базофилами под действием аллергенов *in vitro*
2. на определении лимфобластов, меченых тимидином
3. на количественном определении продукции IL-4, IL-5, IL-13 при инкубации лейкоцитарной взвеси крови с аллергеном
4. на подсчете процента подавления миграции лейкоцитов крови при инкубации их с аллергеном
5. на изучении морфологических изменений базофилов в результате взаимодействия сыворотки больного и специфического аллергена

Ответы: 1 – 1,2,4; 2 – 3,4,5; 3 – 1,2,4; 4 – 1,2,3; 5 – 2.

4) Подготовить рефераты по темам «Современные методы выявления аллергенов», «Причины распространения пищевой аллергии у населения».

#### **Рекомендуемая литература:**

##### *Основная*

1. Зверев В.В., Быков А.С. Медицинская микробиология, вирусология и иммунология: учебник/ред. В.В. Зверев, А.С. Быков. – М.: МИА, 2016. – 816 с.
2. Воробьев А.А. Медицинская и санитарная микробиология: учебное пособие для студентов мед. вузов/А.А. Воробьев, Ю.С. Кривошеин, В.П. Ширококов. – М.: «Академия», 2010. – 464 с.
3. Маннапова Р.Т. Микробиология и иммунология. Практикум/Р.Т. Маннапова – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2013.[Электронный ресурс]

##### *Дополнительная*

1. Хаитов Р.М. Иммуногеномика и генодиагностика человека/Р.М. Хаитов, Л.П. Алексеев, Д.Ю. Трофимов. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2017. – 256 с.
2. Иммунология: клеточные, молекулярные и генетические методы исследования: практикум/Л.В. Ковальчук, Г.А. Игнатьева, Л.В. Ганковская. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2012. – 176 с.
3. Аллергология и иммунология: национальное руководство/ред. Р.М. Хаитов. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2009. – 656 с.
4. Медицинская микробиология, вирусология и иммунология: учебник/ред. В.В. Зверев, М.Н. Бойченко. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2010. – 448 с.

## **Раздел 5. Молекулярно-биологические методы**

### **Тема 5.1: Молекулярно-биологические методы**

**Цель занятия:** способствовать формированию у обучающихся компетенций ОПК-1, ОПК-7, ПК-5 путем освоения знаний об особенностях молекулярно-биологических методах.

#### **Задачи:**

1. способствовать формированию у обучающихся знаний о методах амплификации нуклеиновых кислот.
2. способствовать формированию у обучающихся знаний о методике лигазной цепной реакции (ЛЦР).
3. способствовать формированию у обучающихся знаний о методике газофазной хроматографии (ГЖХ).
4. способствовать формированию у обучающихся знаний о методике проведения: имму-

ноблоттинга, лайнблота, вестернблота.

**Обучающийся должен знать:**

- 13) до изучения темы: микробиологическое оборудование, технику микроскопирования, правила утилизации биоматериала;
- 14) после изучения темы: принципы и правила взятия исследуемого материала для молекулярно-биологического анализа; необходимое оборудование и реагенты молекулярно-биологических исследований; методику проведения ПЦР, ЛЦР, ГЖХ, иммуноблоттинга, лайнблот, вестернблот.

**Обучающийся должен уметь:**

- осуществлять подготовку клинического материала к молекулярно-биологическому методу диагностики;
- проводить полимеразную цепную реакцию: выделять нуклеиновые кислоты, готовить реакционную смесь, амплифицировать генетический материал.

**Обучающийся должен владеть:**

- методами выделения нуклеиновых кислот из клинического материала;
- навыками приготовления реакционной смеси;
- методикой детекции специфических ДНК или РНК.

**Самостоятельная аудиторная работа обучающихся по теме:**

**1. Ответить на вопросы по теме занятия**

- Общая характеристика методов амплификации нуклеиновых кислот (ДНК – зонды (метод биочипов), ПЦР, ЛЦР, иммуноблоттинг, ГЖХ).
- НАСБА (NASBA, nucleic acids sequence-based amplification), ТМА (transcription mediated amplification).
- ПЦР (полимеразная цепная реакция), виды, роль в диагностике инфекционных болезней.
- ЛЦР (лигазная цепная реакция).
- ГЖХ (определение, история открытия газожидкостной хроматографии, этапы, индикация, роль в дифференциации микроорганизмов).
- Иммуноблоттинг (определение, история открытия, цель, задачи, достоинства).
- Лайнблот, вестернблот.

**2. Практическая работа.**

Отбор рекомбинантных клонов ДНК. Расчистка полученных клонов до изолированных колоний. Высев отобранных клонов в жидкую среду для выделения плазмидной ДНК. Выделение плазмидной ДНК методом щелочного лизиса. Анализ плазмидной ДНК, выделенной из отобранных клонов, на наличие вставки с помощью электрофореза в агарозном геле.

**3. Решить ситуационные задачи**

*3.1. Алгоритм разбора задач:*

- 1) внимательно прочитать условие задачи,
- 2) выделить основные вопросы;
- 3) разработать план микробиологической диагностики;
- 4) предложить один или несколько вариантов ответа
- 5) выбрать современные методы микробиологической диагностики.

*2. Пример задачи с разбором по алгоритму:*

*Ребенок 5 лет поступил в порядке скорой помощи в инфекционную больницу с высокой температурой, наличием рвоты, элементов геморрагической сыпи. Бабушка самостоятельно лечила внука при появлении первых симптомов заболевания: применяла пенициллин и тетрациклин. При ухудшении состояния ребенка обратились к врачам. Наличие менингококка не удалось установить.*

1. Какой предварительный диагноз?
2. Можно ли выделить менингококк из спинномозговой жидкости бактериологическим методом?
3. Какие существуют современные методы выделения микроорганизмов?

Ответ:

1. Менингококковая инфекция.
2. При применении химиопрепаратов бактериологический анализ может быть отрицательным.
3. Молекулярно-биологические методы: ПЦР, иммуноблоттинг.

### 3. Задачи для самостоятельного разбора на занятии

Больной Н. 72 лет через 2 месяца после протезирования аортального клапана почувствовал ухудшение общего состояния: появилась слабость, температура тела повысилась до субфебрильных цифр, появилась боль в суставах. При осмотре: кожные покровы бледные, петехиальная сыпь на коже и слизистой полости рта. При аускультации выслушивается шум в области сердца, печень и селезенка увеличены. В общем анализе крови – гемоглобин 90 г/л, лейкоциты  $15,2 \times 10^9/\text{л}$ , СОЭ 20 мм/ч. В иммунограмме уровень ЦИК 0,921 ед. опт. пл., IgM 4,3 г/л. На ЭхоКГ обнаружены вегетации на клапанах 6 мм. При бакпосеве крови роста стрептококков, стафилококков и других кокков не обнаружено. Врач предположил, что причиной эндокардита являются трудно культивируемые кардиобактерии.

1. Чтобы подтвердить свои предположения и быстро получить результат, врач назначает:

- 1) Бактериологический посев крови
- 2) Бактериоскопический метод
- 3) ПЦР\*
- 4) Биохимический анализ
- 5) Иммунограмму

2. Для правильного выбора антибактериальной терапии необходимо определить чувствительность кардиобактерий к антибиотикам. Чтобы получить антибиотикограмму в день взятия биоматериала, следует выбрать метод:

- 1) стандартных дисков
- 2) серийных разведений в агаре
- 3) ПЦР\*
- 4) серийных разведений в жидкой питательной среде
- 5) Е-тестов

3. Установите последовательность этапов ПЦР-диагностики:

- 1) Взятие биоматериала
- 2) Пробоподготовка (выделение ДНК)
- 3) Амплификация
- 4) Регистрация результатов
- 5) Интерпретация результатов

### 4. Задания для групповой работы

Групповая работа – студенты готовят мини-сообщения об особенностях ГЖХ.

#### Самостоятельная внеаудиторная работа обучающихся по теме:

Задания для самостоятельной внеаудиторной работы студентов по указанной теме:

- 1) Ознакомиться с теоретическим материалом по теме занятия с использованием конспектов лекций и/или рекомендуемой учебной литературы.
- 2) Ответить на вопросы для самоконтроля.
  1. Сравнительная характеристика лайнблот и вестернблот.
  2. Достоинства и недостатки иммуноблоттинга.
- 3) Проверить свои знания с использованием тестового контроля
  1. Молекулярно-генетическое исследование это:
    1. метод, позволяющий выявить антитела к антигенам вирусов и бактерий
    2. метод, позволяющий выявить мутации генов, оценить риски наследственных
    3. метод, позволяющий выявить ДНК/РНК вирусов и бактерий
    4. метод, позволяющий выявить антигены вирусов и бактерий

5. метод, позволяющий выявить цитопатическое действие вирусов

2. Методы секвенирования ДНК:

1. химический метод Максама-Гилберта
2. биологический метод
3. цитологический метод
4. ферментативный метод Сенгера
5. дидезоксинуклеотидный метод (метод обрыва цепи)

3. Методы молекулярно-генетического исследования:

1. ИФА
2. Секвенирование
3. Метод получения праймеров
4. ПЦР\*
5. РИА

4. Секвенирование:

1. Определение нуклеотидной последовательности ДНК
2. Выявление ДНК/РНК вируса
3. Определение качества нуклеотидов
4. Определение биохимических свойств нуклеотидов
5. Определение физических свойств нуклеотидов

5. Для молекулярного клонирования необходимо:

1. Ферменты рестриктазы
2. Фермент пероксидаза
3. Клонировующий вектор
4. Встраиваемая ДНК (ген, фрагмент гена)
5. Направляющий вирус

Ответы: 1 – 2; 2 – 1,4,5; 3 – 2,3,4; 4 – 1; 5 – 1,3,4.

4) Подготовить рефераты по темам «Современные методы выявления прионов», «Особенности постановки лигазной цепной реакции (ЛЦР).

### **Рекомендуемая литература:**

#### *Основная*

1. Зверев В.В., Быков А.С. Медицинская микробиология, вирусология и иммунология: учебник/ред. В.В. Зверев, А.С. Быков. – М.: МИА, 2016. – 816 с.
2. Воробьев А.А. Медицинская и санитарная микробиология: учебное пособие для студентов мед. вузов/А.А. Воробьев, Ю.С. Кривошеин, В.П. Широбоков. – М.: «Академия», 2010. – 464 с.
3. Маннапова Р.Т. Микробиология и иммунология. Практикум/Р.Т. Маннапова – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2013.[Электронный ресурс]

#### *Дополнительная*

1. Хаитов Р.М. Иммуногеномика и генодиагностика человека/Р.М. Хаитов, Л.П. Алексеев, Д.Ю. Трофимов. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2017. – 256 с.
2. Иммунология: клеточные, молекулярные и генетические методы исследования: практикум/Л.В.Ковальчук, Г.А.Игнатьева, Л.В.Ганковская. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2012. – 176с.
3. Аллергология и иммунология: национальное руководство/ред. Р.М. Хаитов. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2009. – 656 с.
4. Медицинская микробиология, вирусология и иммунология: учебник/ред. В.В. Зверев, М.Н. Бойченко. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2010. – 448 с.



## Раздел 5. Молекулярно-биологические методы

### Тема 5.2: Молекулярно-генетические методы

**Цель занятия:** способствовать формированию у обучающихся компетенций ОПК-1, ПК-5 путем освоения знаний об особенностях молекулярно-генетических методов идентификации и диагностики.

**Задачи:**

1. способствовать формированию у обучающихся знаний об особенностях подготовки, проведения и трактовки результатов термоциклической амплификации.
2. способствовать формированию у обучающихся знаний об особенностях подготовки, проведения и трактовки результатов изотермической амплификации.
3. способствовать формированию у обучающихся знаний о методике проведения рестрикционного анализа.
4. способствовать формированию у обучающихся знаний о методике секвенирования генома.
5. способствовать формированию у обучающихся знаний о гибридационных системах и перспективах их практического применения.

**Обучающийся должен знать:**

- 15) до изучения темы: микробиологическое оборудование, правила утилизации биоматериала;
- 16) после изучения темы: принципы и правила взятия исследуемого материала для проведения молекулярно-генетических исследований: термоциклической амплификации (ПЦР, ЛЦР), изотермической амплификации (NASBA, TMA, SDA, RCA). Методику проведения рестрикционного анализа, секвенирования генома. Структуру и технику использования гибридационных систем.

**Обучающийся должен уметь:** анализировать и прогнозировать возможность исследования материала молекулярно-генетическими методами.

**Обучающийся должен владеть:**

- навыками взятия клинического материала для молекулярно-генетических исследований;
- методами постановки термоциклической амплификации (ПЦР, ЛЦР), изотермической амплификации (NASBA, TMA, SDA, RCA).

### Самостоятельная аудиторная работа обучающихся по теме:

#### 1. Ответить на вопросы по теме занятия

1. Термоциклическая амплификация (ПЦР, ЛЦР).
2. Изотермическая амплификация (NASBA, TMA, SDA, RCA).
3. Рестрикционный анализ.
4. Секвенирование генома.
5. Гибридационные системы:
  - системы с разветвленными ДНК – зондами;
  - системы с использованием антител Hybrid captured Technology.

#### 2. Практическая работа.

Рестрикция полученной рекомбинантной плазмиды различными рестриктазами и их комбинацией.

#### 3. Решить ситуационные задачи

##### 3.1. Алгоритм разбора задач:

- 1) внимательно прочитать условие задачи,
- 2) выделить основные вопросы;
- 3) разработать план микробиологической диагностики;
- 4) предложить один или несколько вариантов ответа
- 5) выбрать современные методы микробиологической диагностики.

##### 2. Пример задачи с разбором по алгоритму:

*Мальчик в возрасте трех лет страдает частичным отсутствием эмали зубов. При обследовании ребенка бактериологическим и вирусологическим методом причину заболевания выявить не удалось. Родители по договоренности доставили больного в Новосибирский научно-*

исследовательский институт клинической и экологической иммунологии, генетики.

1. Какие современные молекулярно-генетические исследования могут провести в данном учреждении?
2. Какой метод является высокоинформативным?

Ответ:

1. Рестрикционный анализ. Секвенирование генома.
2. Секвенирование генома, так как можно выявить врожденное заболевание, а рестрикция выявит возбудителя инфекции.

### 3. Задачи для самостоятельного разбора на занятии

Окулистом осмотрена 4-летняя девочка с выраженным иридодегенезом. Диагностирован двусторонний подвывих хрусталиков, высокая близорукость. Обращают на себя внимание также высокий рост, астеническое сложение, длинные пальцы. Матери 23 года, рост 163 см, масса тела 68 кг, здорова. Отцу 26 лет, рост 183 см, инвалид I группы по зрению, выраженная деформация грудной клетки, арахнодактилия. Известно, что бабушка со стороны отца умерла в возрасте 41 года от разрыва аорты. Ребенок страдает частыми ОРВИ.

1. Какой диагноз можно поставить?
2. Какие дополнительные обследования следует провести ребенку?
3. Какие профилактические мероприятия необходимы?

#### 4. Задания для групповой работы

Групповая работа – студенты готовят мини-сообщения об особенностях изотермической амплификации.

### Самостоятельная внеаудиторная работа обучающихся по теме:

Задания для самостоятельной внеаудиторной работы студентов по указанной теме:

- 1) Ознакомиться с теоретическим материалом по теме занятия с использованием конспектов лекций и/или рекомендуемой учебной литературы.
  - 2) Ответить на вопросы для самоконтроля.
    - Сравнительная характеристика методик секвенирования генома.
    - Достоинства и недостатки использования гибридизационных систем.
  - 3) Проверить свои знания с использованием тестового контроля
- 17) (Установить последовательность)
1. Этапы получения последовательностей нуклеотидов ДНК:
    1. Получение образцов ДНК
    2. Амплификация
    3. Электрофорез фрагментов ДНК
    4. Идентификация конкретных фрагментов ДНК с помощью блот-гибридизации по Саузерну
  2. Молекулярное клонирование состоит из следующих этапов:
    1. Выделение ДНК из организма – донора;
    2. Расщепление ДНК ферментами рестриктазами с образованием фрагментов ДНК с «липкими концами»;
    3. Расщепление векторной молекулы той же рестриктазой, что и исследуемый образец ДНК;
    4. Лигирование векторной молекулы и фрагмента исследуемой ДНК с образованием гибридной (рекомбинантной) молекулы;
    5. Введение рекомбинантной молекулы в клетку-хозяина
    6. Отбор клеток, несущих рекомбинантную ДНК;
    7. Получение специфического белкового продукта, синтезируемого клетками-хозяевами.

4. Подготовить рефераты на темы: «Лабораторные методы выявления простейших в организме человека в современных условиях», «Частота применения молекулярно-генетических методов диагностики в практическом здравоохранении».

## Рекомендуемая литература:

### Основная

- 1.Зверев В.В., Быков А.С. Медицинская микробиология, вирусология и иммунология: учебник/ред. В.В. Зверев, А.С. Быков. – М.: МИА, 2016. – 816 с.
- 2.Воробьев А.А. Медицинская и санитарная микробиология: учебное пособие для студентов мед. вузов/А.А. Воробьев, Ю.С. Кривошеин, В.П. Широбоков. – М.: «Академия», 2010. – 464 с.
- 3.Маннапова Р.Т. Микробиология и иммунология. Практикум/Р.Т. Маннапова – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2013.[Электронный ресурс]

### Дополнительная

- 1.Хаитов Р.М. Иммуногеномика и генодиагностика человека/Р.М. Хаитов, Л.П. Алексеев, Д.Ю. Трофимов. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2017. – 256 с.
- 2.Иммунология: клеточные, молекулярные и генетические методы исследования: практикум/Л.В.Ковальчук, Г.А.Игнатъева, Л.В.Ганковская. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2012. – 176с.
- 3.Аллергология и иммунология: национальное руководство/ред. Р.М. Хаитов. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2009. – 656 с.
- 4.Медицинская микробиология, вирусология и иммунология: учебник/ред. В.В. Зверев, М.Н. Бойченко. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2010. – 448 с.

## Раздел 6. Экспресс - методы

### Тема 6.2: Экспресс-диагностика. Зачетное занятие

**Цель занятия:** способствовать формированию у обучающихся компетенций ОПК-9, ОПК-11, ПК-5 путем освоения знаний об особенностях экспресс-диагностики микробных и вирусных заболеваний. Оценка знаний, умений, навыков и контроль результатов освоения дисциплины.

#### Задачи:

1. способствовать формированию у обучающихся знаний об иммунологических методах и их роли в диагностике заболеваний человека.
2. способствовать формированию у обучающихся знаний о молекулярно-биологических методах и их роль в диагностике заболеваний человека.
3. способствовать формированию у обучающихся знаний о методике иммуноэлектронной микроскопии.

#### Обучающийся должен знать:

- 18) до изучения темы: микробиологическое оборудование, технику микроскопирования, постановки ИФА, РИФ, РИА, ПЦР, правила утилизации биоматериала;
- 19) после изучения темы: принципы и правила взятия исследуемого материала для бактериологического анализа; методику проведения иммунологических, молекулярно-генетических исследований; технологию проведения иммуноэлектронной микроскопии.

**Обучающийся должен уметь:** проводить современную микроскопию, посев на прогрессивные искусственные питательные среды, дифференцировать микроорганизмы.

#### Обучающийся должен владеть:

- навыками проведения экспрессных методов диагностики;
- методами РИФ, ИФА, РИА, ПЦР, ИЭМ.

### Самостоятельная аудиторная работа обучающихся по теме:

#### 1. Ответить на вопросы по теме занятия

- Иммунологические методы (РИФ, РИА, ИФА).
- Молекулярно-биологические методы (ПЦР, ЛЦР, ИБДТГ, ГЖХ).
- Иммуноэлектронная микроскопия

#### 2. Практическая работа.

Анализ полученных рестриктов с помощью электрофореза в агарозном геле. Построение рестрикционной карты.

### 3. Решить ситуационные задачи

#### 3.1. Алгоритм разбора задач:

- 1) внимательно прочитайте условие задачи,
- 2) выделить основные вопросы;
- 3) разработать план микробиологической диагностики;
- 4) предложить один или несколько вариантов ответа
- 5) выбрать современные методы микробиологической диагностики.

#### 2. Пример задачи с разбором по алгоритму:

Медицинская сестра хирургического отделения при приготовлении сыворотки крови для исследования на ВИЧ от 5 больных использовала для взятия сыворотки со сгустка крови 3 пипетки. Сыворотка отстаивалась в термостате 3 часа и хранилась до отправления в лабораторию на подоконнике сутки.

#### Задания

1. Перечислите нарушения, допущенные медицинской сестрой в ходе работы.
2. Расскажите о режиме дезинфекции рабочего места и пробирок со сгустками крови.
3. Подготовьте бикс с сыворотками крови для транспортировки в иммунодиагностическую лабораторию. Оцените правильность оформления сопроводительного документа (направления). Оформите направление для исследования крови на ВИЧ-инфекцию.

#### Ответ:

1. Нарушениями, допущенными медсестрой в ходе работы, являются следующие:
  - количество пипеток (3) для взятия сыворотки со сгустка крови не соответствует количеству больных (5), в данном случае должно было быть 5 пипеток либо автоматическая пипетка с одноразовыми наконечниками;
  - сыворотка в термостате отстаивалась 3 часа вместо 1 часа;
  - сыворотка хранилась на подоконнике в течение суток, тогда как приготовленная сыворотка должна храниться в холодильнике при температуре 4-8° С.
2. Выделенную сыворотку переносят в стерильную пробирку и хранят при температуре 4-8° С до 7 дней; пробирки или флаконы, герметично закрытые резиновыми (пластиковыми) пробками, устанавливаются в штативы, которые помещают для транспортировки в плотно закрывающуюся крышками металлическую тару или другой обрабатываемый контейнер. Оптимальной считается доставка тары с исследуемым материалом в сумках-холодильниках.
3. Рабочая поверхность столов, оборудования после приготовления сывороток должна обеззараживаться 3% раствором хлорамина. Сгустки крови после отделения сыворотки обеззараживаются.
4. Студент оформляет направление в соответствии с требованием экспресс-диагностики: РИА, РИФ, ИФА.

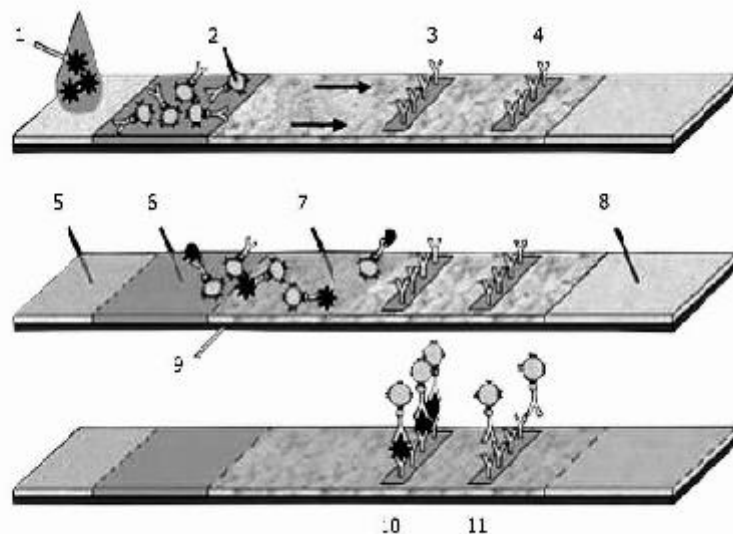
#### 3. Задачи для самостоятельного разбора на занятии

1. Установите соответствие экспресс-метода и его принцип действия:

1. Полимеразная цепная реакция (ПЦР)	А метод основан на амплификации специфического гена возбудителя
2. Иммуноферментный анализ (ИФА).	Б метод основан на выявлении антигенов с помощью соответствующих им антител, конъюгированных с ферментом-меткой
3. Реакция иммунофлюоресценции (РИФ, метод Кунса) прямой	В метод основан на том, что антигены тканей или микробов способны светиться под УФ-излучением после обработки иммунными сыворотками с антителами, мечеными флюорохромами
4. Реакция иммунофлюоресценции (РИФ, метод Кунса) непрямой	Г метод основан на выявлении комплекса антиген-антитело с помощью антиглобулиновой сыворотки, меченой флюорохромом

5. Радиоиммунный анализ (РИА)	Д метод основан на реакции антиген-антитело с применением антигенов или антител, меченных радионуклидом
-------------------------------	---

## 2. Принцип работы иммунохроматографического экспресс-теста



1. образец, содержащий аналит
2. конъюгат
3. иммобилизованные антитела (контрольная полоска)
4. иммобилизованные антитела (тестовая полоска)
5. подушечка для образца
6. подушечка для конъюгата
7. мембрана
8. подушечка для абсорбции реагентов
9. подложка для мембраны
10. тестовая полоса – положительный результат
11. контрольная полоса – достоверный результат теста

## 4. Задания для групповой работы

Групповая работа – студенты готовят мини-сообщения об особенностях иммуноэлектронной микроскопии.

**5. Зачетное занятие:** тестирование, собеседование, решение ситуационных задач, прием практических навыков – примерные задания представлены в приложении Б к рабочей программе.

**5.1 Тестирование** – примерные задания представлены в приложении Б к рабочей программе

**5.2 Собеседование** – примерные задания представлены в приложении Б к рабочей программе

**5.3 Решение ситуационных задач** – примерные задания представлены в приложении Б к рабочей программе

**5.4 Прием практических навыков** – примерные задания представлены в приложении Б к рабочей программе.

## Самостоятельная внеаудиторная работа обучающихся по теме:

Задания для самостоятельной внеаудиторной работы студентов по указанной теме:

1) Ознакомиться с теоретическим материалом по теме занятия с использованием конспектов лекций и/или рекомендуемой учебной литературы.

2) Ответить на вопросы для самоконтроля.

- Сравнительная характеристика изученных экспресс методов диагностики.
- Достоинства и недостатки использования РИФ и ИФА.

3) Проверить свои знания с использованием тестового контроля

1. К экспресс-тестам относятся:

1. ИФА
2. Бактериологический анализ
3. ПЦР
4. Биологический метод
5. Иммуно-хроматографические тест-системы

2. Экспресс-диагностика выполняется в течение:

- 1.3-х суток
- 2.2-х рабочих дней
- 3.одного рабочего дня
- 4.рабочей недели
- 5.мгновенно

3. Иммунохроматографическая тест-кассета имеет следующие зоны:

- 1) Контрольная зона
- 2) Зона задержки роста
- 3) Тест-зона
- 4) Зона внесения образца
- 5) «Слепая» зона

4. Экспресс-тест OraQuick используется для диагностики ВИЧ

1. В сыворотке крови
2. В моче
3. В цельной крови
4. В околодесневой жидкости
5. В спинно-мозговой жидкости

5. Достоверность экспресс-теста одноэтапного выявления специфических антител к *Mycobacterium Tuberculosis* в сыворотке (плазме) и цельной крови человека методом иммунохроматографического анализа *in vitro* составляет:

- 1) 98-100%
- 2) 70-80%
- 3) 25-30%
- 4) 60-70%
- 5) 80-90%

Ответы: 1 – 1,3,5; 2 – 3; 3 – 1,3,4; 4 – 1,4; 5 – 5.

4. Подготовить рефераты по темам «Лабораторные методы протеомики, транскриптомики», «Роль геномики в выявлении предрасположенности индивидуума к инфекционным заболеваниям».

5. Подготовка к зачетному занятию.

#### **Рекомендуемая литература:**

##### *Основная*

- 1.Зверев В.В., Быков А.С. Медицинская микробиология, вирусология и иммунология: учебник/ред. В.В. Зверев, А.С. Быков. – М.: МИА, 2016. – 816 с.
- 2.Воробьев А.А. Медицинская и санитарная микробиология: учебное пособие для студентов мед. вузов/А.А. Воробьев, Ю.С. Кривошеин, В.П. Ширококов. – М.: «Академия», 2010. – 464 с.
- 3.Маннапова Р.Т. Микробиология и иммунология. Практикум/Р.Т. Маннапова – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2013.[Электронный ресурс]

*Дополнительная*

1. Хаитов Р.М. Иммуногеномика и генодиагностика человека/Р.М. Хаитов, Л.П. Алексеев, Д.Ю. Трофимов. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2017. – 256 с.
2. Иммунология: клеточные, молекулярные и генетические методы исследования: практикум/Л.В.Ковальчук, Г.А.Игнатъева, Л.В.Ганковская. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2012. – 176с.
3. Аллергология и иммунология: национальное руководство/ред. Р.М. Хаитов. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2009. – 656 с.
4. Медицинская микробиология, вирусология и иммунология: учебник/ред. В.В. Зверев, М.Н. Бойченко. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2010. – 448 с.

Составители: Колеватых Е.П.  
Новопашина Ю.А.

Зав. кафедрой Колеватых Е.П.

Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Кировский государственный медицинский университет»  
Министерства здравоохранения Российской Федерации

**Кафедра микробиологии и вирусологии**

**Приложение Б к рабочей программе дисциплины**

**ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА**

для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся  
по дисциплине

**«Современные методы микробиологической диагностики»**

Специальность 31.05.01 Лечебное дело

Направленность (профиль) ОПОП – Лечебное дело

**1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы**

Код компетенции	Содержание компетенции	Результаты обучения			Разделы дисциплины, при освоении которых формируется компетенция	Номер семестра, в котором формируется компетенция
		Знать	Уметь	Владеть		
ОК-1	способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу	32. Основные методы сбора и анализа информации; способы формализации цели и методы ее достижения.	У2. Анализировать, обобщать и воспринимать информацию; ставить цель и формулировать задачи по её достижению.	В2. Культурой мышления; навыками письменного аргументированного изложения собственной точки зрения.	Раздел 1. Микроскопические методы исследования	6 семестр
ОПК-1	готовностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности с использованием информационных, библиографических ресурсов, медико-биологической терминологии, информационно-коммуникационных технологий и учетом основных требований информационной безопасности	34. Правила и принципы профессионального поведения с учетом основных требований информационной безопасности.	У4. Применять требования информационной безопасности для решения практических задач.	В4. Способами совершенствования профессиональной деятельности; компьютерной техникой, работать с информацией в глобальных компьютерных сетях с учетом требований информационной безопасности.	Раздел 3. Биологический метод диагностики Раздел 5. Молекулярно-биологические методы	6 семестр
ОПК-7	готовностью к использованию основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных понятий и методов при решении профессиональных за-	31. Общие закономерности происхождения и развития жизни, свойства биологических систем, антропогенез и онтогенез че-	У1. Интерпретировать результаты генетического анализа. Интерпретировать результаты лабораторных методов диа-	В1. Медико-биологическим понятийным аппаратом. Методами изучения наследственности человека. Навыками	Раздел 1. Микроскопические методы исследования Раздел 3. Биологический метод диагностики Раздел 4.	6 семестр



Код компетенции	Содержание компетенции	Результаты обучения			Разделы дисциплины, при освоении которых формируется компетенция	Номер семестра, в котором формируется компетенция
		Знать	Уметь	Владеть		
	дач	ловека. Современные методы генетики человека, основные понятия и проблемы биосферы и экологии; биологические предпосылки жизнедеятельности и экологии человека. Современное представление о геноме человека, молекулярные основы наследственности, роли наследственности в определении здоровья и патологии.	гностики паразитарных и наследственных болезней у детей и подростков. Приготовить временные микропрепараты биологических объектов и исследовать их с помощью современной микроскопической техники.	микроскопирования.	Иммунологические методы диагностики Раздел 5. Молекулярно-биологические методы	
ОПК-9	способностью к оценке морфофункциональных, физиологических состояний и патологических процессов в организме человека для решения профессиональных задач	32. Современные методы клинической, лабораторной и инструментальной диагностики, закономерности функционирования отдельных органов и систем, основные методики обследования и оценки функционального состояния организма.	У2. Интерпретировать результаты лабораторно-инструментальных, морфологических исследований; анализировать закономерности функционирования различных органов и систем в норме.	В2. Методами функциональной диагностики; интерпретацией результатов лабораторных, инструментальных методов диагностики.	Раздел 2. Культуральный метод диагностики Раздел 4. Иммунологические методы диагностики Раздел 6. Экспресс-методы	6 семестр
ОПК-11	готовностью к применению медицинских изделий, предусмотренных порядками оказания медицинской помощи	31. Аппаратуру, используемую в работе с пациентами. 32. Обязанности и врача при выполнении лечебно-диагностических мероприятий; способы и средства проведения асептики и	У1. Применять современную аппаратуру для оказания медицинской помощи. У2. Оказывать лечебно-диагностическую помощь больным в соответствии со строгим соблюдением	В1. Навыками использования инструментов, аппаратов, приборов, оборудования и т.п. для оказания медицинской помощи. В2. Методами асептики и антисептики, использования медицинского	Раздел 2. Культуральный метод диагностики Раздел 3. Биологический метод диагностики Раздел 4. Иммунологические методы диагностики Раздел 6. Экспресс-методы	6 семестр

Код компетенции	Содержание компетенции	Результаты обучения			Разделы дисциплины, при освоении которых формируется компетенция	Номер семестра, в котором формируется компетенция
		Знать	Уметь	Владеть		
		антисептики, санитарной обработки лечебных и диагностических помещений медицинских организаций, правила использования медицинского инструментария.	правил асептики и антисептики, проводить санитарную обработку лечебных и диагностических помещений медицинских организаций.	оборудования и инструментов в диагностических, лечебных, профилактических целях.		
ПК-5	готовностью к сбору и анализу жалоб пациента, данных его анамнеза, результатов осмотра, лабораторных, инструментальных, патолого-анатомических и иных исследований в целях распознавания состояния или установления факта наличия или отсутствия заболевания	32. Современные методы клинического, лабораторного, инструментального обследования больных ...	У2. Анализировать клинические, лабораторные и функциональные показатели жизнедеятельности здорового и больного организма с учетом возрастных особенностей. Определять функциональные, лабораторные признаки основных патологических процессов и состояний.	В2. Алгоритмом постановки предварительного диагноза на основании результатов лабораторного, инструментального обследования пациентов; интерпретацией результатов лабораторных, инструментальных методов диагностики.	Раздел 2. Культуральный метод диагностики Раздел 4. Иммунологические методы диагностики Раздел 5. Молекулярно-биологические методы Раздел 6. Экспресс-методы	6 семестр

## 2. Показатели и критерии оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Показатели оценивания	Критерии и шкалы оценивания				Оценочное сред-ство	
	не зачтено	зачтено	зачтено	зачтено	для текущего контроля	для пром. аттестации
<b>ОК-1</b>						
Знать	Не знает основные методы сбора и анализа информации; способы формализации цели и методы ее достижения.	Не в полном объеме знает основные методы сбора и анализа информации; способы формализации цели и методы ее достижения, допускает существенные ошибки	Знает основные методы сбора и анализа информации; способы формализации цели и методы ее достижения, допускает ошибки	Знает основные методы сбора и анализа информации; способы формализации цели и методы ее достижения.	тест устный опрос	тест собеседование

Показатели оценивания	Критерии и шкалы оценивания				Оценочное средство	
	не зачтено	зачтено	зачтено	зачтено	для текущего контроля	для пром. аттестации
Уметь	Не умеет анализировать, обобщать и воспринимать информацию; ставить цель и формулировать задачи по её достижению.	Частично освоено умение анализировать, обобщать и воспринимать информацию; ставить цель и формулировать задачи по её достижению.	Правильно использует умение анализировать, обобщать и воспринимать информацию; ставить цель и формулировать задачи по её достижению, допускает ошибки	Сформированное умение анализировать, обобщать и воспринимать информацию; ставить цель и формулировать задачи по её достижению.	решение ситуационных задач, оформление реферата	решение ситуационных задач
Владеть	Не владеет культурой мышления; навыками письменного аргументированного изложения собственной точки зрения.	Не полностью владеет культурой мышления; навыками письменного аргументированного изложения собственной точки зрения	Способен использовать культуру мышления; навыки письменного аргументированного изложения собственной точки зрения	Владеет культурой мышления; навыками письменного аргументированного изложения собственной точки зрения	решение ситуационных задач	прием практических навыков
<b>ОПК-1</b>						
Знать	Не знает правила и принципы профессионального поведения с учетом основных требований информационной безопасности.	Общие, но не структурированные знания правил и принципов профессионального поведения с учетом основных требований информационной безопасности.	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания правил и принципов профессионального поведения с учетом основных требований информационной безопасности.	Сформированные систематические знания правил и принципов профессионального поведения с учетом основных требований информационной безопасности.	Тест устный опрос	тест, собеседование
Уметь	Частично освоенное умение применять требования информационной безопасности для решения практических задач.	В целом успешное, но не систематически осуществляемое умение применять требования информационной безопасности для решения практических задач.	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение применять требования информационной безопасности для решения практических задач.	Сформированное умение применять требования информационной безопасности для решения практических задач.	решение ситуационных задач, реферат	решение ситуационных задач
Владеть	Фрагментарное применение способов совершенствования профессиональной деятельности; компьютерной техникой, работать с информацией в глобальных компьютерных сетях с учетом требований	В целом успешное, но не систематическое применение способов совершенствования профессиональной деятельности; компьютерной техникой, работать с информацией в глобальных компьютер-	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы способов навыков совершенствования профессиональной деятельности; компьютерной техникой, работать с информацией в глобальных ком-	Успешное и систематическое применение способов совершенствования профессиональной деятельности; компьютерной техникой, работать с информацией в глобальных компьютер-	решение ситуационных задач	прием практических навыков

Показатели оценивания	Критерии и шкалы оценивания				Оценочное средство	
	не зачтено	зачтено	зачтено	зачтено	для текущего контроля	для пром. аттестации
	информационной безопасности.	ных сетях с учетом требований информационной безопасности.	пьютерных сетях с учетом требований информационной безопасности.	том требований информационной безопасности.		
<b>ОПК-7</b>						
Знать	Фрагментарные знания общих закономерности происхождения и развития жизни, свойства биологических систем, антропогенеза человека. Современных методов генетики человека, основных понятий и проблем биосферы и экологии; биологических предпосылок жизнедеятельности и экологии человека. Современных представлений о геноме человека, молекулярных основ наследственности, роли наследственности в определении здоровья и патологии.	Общие, но не структурированные знания общих закономерности происхождения и развития жизни, свойства биологических систем, антропогенеза и онтогенеза человека.	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания об общих закономерности происхождения и развития жизни, свойства биологических систем, антропогенеза и онтогенеза человека.	Сформированные систематические знания общих закономерности происхождения и развития жизни, свойства биологических систем, антропогенеза и онтогенеза человека.	тест устный опрос	тест, собеседование
Уметь	Частично освоенное умение интерпретировать результаты генетического анализа, лабораторных методов диагностики паразитарных и наследственных болезней у детей и подростков. Приготовить временные микропрепараты биологических объектов и исследовать их с помощью современной микроскопической тех-	В целом успешное, но не систематически осуществляемое умение интерпретировать результаты генетического анализа, лабораторных методов диагностики паразитарных и наследственных болезней у детей и подростков.	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение интерпретировать результаты генетического анализа, лабораторных методов диагностики паразитарных и наследственных болезней у детей и подростков	Сформированное умение интерпретировать результаты генетического анализа, лабораторных методов диагностики паразитарных и наследственных болезней у детей и подростков	решение ситуационных задач, реферат	решение ситуационных задач

Показатели оценивания	Критерии и шкалы оценивания				Оценочное средство	
	не зачтено	зачтено	зачтено	зачтено	для текущего контроля	для пром. аттестации
	ники.					
Владеть	Фрагментарное применение навыков владения медико-биологическим понятийным аппаратом. Методами изучения наследственности человека. Навыками микроскопирования.	В целом успешное, но не систематическое применение навыков владения медико-биологическим понятийным аппаратом. Методами изучения наследственности человека. Навыками микроскопирования.	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение навыков владения медико-биологическим понятийным аппаратом. Методами изучения наследственности человека. Навыками микроскопирования.	Успешное и систематическое применение навыков владения медико-биологическим понятийным аппаратом. Методами изучения наследственности человека. Навыками микроскопирования.	решение ситуационных задач	прием практических навыков
<b>ОПК-9</b>						
Знать	Фрагментарные знания о современных методах клинической, лабораторной и инструментальной диагностики, закономерностей функционирования отдельных органов и систем, основных методиках обследования и оценок функционального состояния организма.	Общие, но не структурированные знания о современных методах клинической, лабораторной и инструментальной диагностики, закономерностей функционирования отдельных органов и систем, основных методиках обследования и оценок функционального состояния организма.	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания о современных методах клинической, лабораторной и инструментальной диагностики, закономерностей функционирования отдельных органов и систем, основных методиках обследования и оценок функционального состояния организма.	Сформированные систематические знания о современных методах клинической, лабораторной и инструментальной диагностики, закономерностей функционирования отдельных органов и систем, основных методиках обследования и оценок функционального состояния организма.	тест, устный опрос	тест, собеседование
Уметь	Частично освоенное умение интерпретировать результаты лабораторно-инструментальных, морфологических исследований; анализировать закономерности функционирования различных органов и систем в норме.	В целом успешное, но не систематически осуществляемое умение интерпретировать результаты лабораторно-инструментальных, морфологических исследований; анализировать закономерности функционирования различных органов и систем в норме.	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение интерпретировать результаты лабораторно-инструментальных, морфологических исследований; анализировать закономерности функционирования различных органов и систем в норме..	Сформированное умение интерпретировать результаты лабораторно-инструментальных, морфологических исследований; анализировать закономерности функционирования различных органов и систем в норме.	решение ситуационных задач, реферат	решение ситуационных задач
Владеть	Фрагментарное применение навыков поста-	В целом успешное, но не систематическое при-	В целом успешное, но содержащее отдельные	Успешное и систематическое применение	решение ситуационных	прием практических

Показатели оценивания	Критерии и шкалы оценивания				Оценочное средство	
	не зачтено	зачтено	зачтено	зачтено	для текущего контроля	для пром. аттестации
	новки методов функциональной диагностики с интерпретацией результатов лабораторных, инструментальных методов диагностики.	менение навыков постановки методов функциональной диагностики с интерпретацией результатов лабораторных, инструментальных методов диагностики.	пробелы применение навыков постановки методов функциональной диагностики с интерпретацией результатов лабораторных, инструментальных методов диагностики.	навыков постановки методов функциональной диагностики с интерпретацией результатов лабораторных, инструментальных методов диагностики.	задач	навыков
<b>ОПК-11</b>						
Знать (1)	Фрагментарные знания аппаратуры, используемой в работе с пациентами.	Общие, но не структурированные знания аппаратуры, используемой в работе с пациентами.	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания об аппаратуре, используемой в работе с пациентами.	Сформированные систематические знания об аппаратуре, используемой в работе с пациентами.	тест, устный опрос	тест, собеседование
Знать (2)	Фрагментарные знания обязанностей врача при выполнении лечебно-диагностических мероприятий; способов и средства проведения асептики и антисептики, санитарной обработки лечебных и диагностических помещений медицинских организаций, правил использования медицинского инструментария.	Общие, но не структурированные знания обязанностей врача при выполнении лечебно-диагностических мероприятий; способов и средства проведения асептики и антисептики, санитарной обработки лечебных и диагностических помещений медицинских организаций, правил использования медицинского инструментария	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания обязанностей врача при выполнении лечебно-диагностических мероприятий; способов и средства проведения асептики и антисептики, санитарной обработки лечебных и диагностических помещений медицинских организаций, правил использования медицинского инструментария	Сформированные систематические знания обязанностей врача при выполнении лечебно-диагностических мероприятий; способов и средства проведения асептики и антисептики, санитарной обработки лечебных и диагностических помещений медицинских организаций, правил использования медицинского инструментария		
Уметь (1)	Частично освоенное умение применять современную аппаратуру для оказания медицинской помощи.	В целом успешное, но не систематически осуществляемое умение применять современную аппаратуру для оказания медицинской помощи.	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение применять современную аппаратуру для оказания медицинской помощи.	Сформированное умение применять современную аппаратуру для оказания медицинской помощи.	решение ситуационных задач, оформление реферата	решение ситуационных задач
Уметь (2)	Частично осво-	В целом успеш-	В целом успеш-	Сформированное		

Показатели оценивания	Критерии и шкалы оценивания				Оценочное средство	
	не зачтено	зачтено	зачтено	зачтено	для текущего контроля	для пром. аттестации
	енное умение оказывать лечебно-диагностическую помощь больным в соответствии со строгим соблюдением правил асептики и антисептики, проводить санитарную обработку лечебных и диагностических помещений медицинских организаций.	ное, но не систематически осущестляемое умение оказывать лечебно-диагностическую помощь больным в соответствии со строгим соблюдением правил асептики и антисептики, проводить санитарную обработку лечебных и диагностических помещений медицинских организаций.	ное, но содержащее отдельные пробелы умение оказывать лечебно-диагностическую помощь больным в соответствии со строгим соблюдением правил асептики и антисептики, проводить санитарную обработку лечебных и диагностических помещений медицинских организаций.	умение оказывать лечебно-диагностическую помощь больным в соответствии со строгим соблюдением правил асептики и антисептики, проводить санитарную обработку лечебных и диагностических помещений медицинских организаций.		
Владеть (1)	Фрагментарное применение навыков использования инструментов, аппаратов, приборов, оборудования и т.п. для оказания медицинской помощи.	В целом успешное, но не систематическое применение навыков использования инструментов, аппаратов, приборов, оборудования и т.п. для оказания медицинской помощи.	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение навыков использования инструментов, аппаратов, приборов, оборудования и т.п. для оказания медицинской помощи.	Успешное и систематическое применение навыков использования инструментов, аппаратов, приборов, оборудования и т.п. для оказания медицинской помощи.	решение ситуационных задач	прием практических навыков
Владеть (2)	Фрагментарное применение навыков асептики и антисептики, использования медицинского оборудования и инструментов в диагностических, лечебных, профилактических целях.	В целом успешное, но не систематическое применение навыков асептики и антисептики, использования медицинского оборудования и инструментов в диагностических, лечебных, профилактических целях.	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение навыков асептики и антисептики, использования медицинского оборудования и инструментов в диагностических, лечебных, профилактических целях.	Успешное и систематическое применение навыков асептики и антисептики, использования медицинского оборудования и инструментов в диагностических, лечебных, профилактических целях.		
<b>ПК-5</b>						
Знать	Фрагментарные знания современных методов клинического, лабораторного, инструментального обследования больных ...	Общие, но не структурированные знания современных методов клинического, лабораторного, инструментального обследования больных...	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания современных методов клинического, лабораторного, инструментального обследования боль-	Сформированные систематические знания современных методов клинического, лабораторного, инструментального обследования больных...	тест, устный опрос	тест, собеседование

Показатели оценивания	Критерии и шкалы оценивания				Оценочное средство	
	не зачтено	зачтено	зачтено	зачтено	для текущего контроля	для пром. аттестации
			ных...			
Уметь	Частично освоенное умение анализировать клинические, лабораторные и функциональные показатели жизнедеятельности здорового и больного организма с учетом возрастных особенностей. Определять функциональные, лабораторные признаки основных патологических процессов и состояний.	В целом успешное, но не систематически осуществляемое умение анализировать клинические, лабораторные и функциональные показатели жизнедеятельности здорового и больного организма с учетом возрастных особенностей. Определять функциональные, лабораторные признаки основных патологических процессов и состояний.	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение анализировать клинические, лабораторные и функциональные показатели жизнедеятельности здорового и больного организма с учетом возрастных особенностей. Определять функциональные, лабораторные признаки основных патологических процессов и состояний.	Сформированное умение анализировать клинические, лабораторные и функциональные показатели жизнедеятельности здорового и больного организма с учетом возрастных особенностей. Определять функциональные, лабораторные признаки основных патологических процессов и состояний.	решение ситуационных задач, оформление реферата	решение ситуационных задач
Владеть	Фрагментарное применение алгоритма постановки предварительного диагноза на основании результатов лабораторного, инструментального обследования пациентов; интерпретацией результатов лабораторных, инструментальных методов диагностики.	В целом успешное, но не систематическое применение алгоритма постановки предварительного диагноза на основании результатов лабораторного, инструментального обследования пациентов; интерпретацией результатов лабораторных, инструментальных методов диагностики.	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение алгоритма постановки предварительного диагноза на основании результатов лабораторного, инструментального обследования пациентов; интерпретацией результатов лабораторных, инструментальных методов диагностики.	Успешное и систематическое применение алгоритма постановки предварительного диагноза на основании результатов лабораторного, инструментального обследования пациентов; интерпретацией результатов лабораторных, инструментальных методов диагностики.	решение ситуационных задач	прием практических навыков



### **3. Типовые контрольные задания и иные материалы**

#### **3.1. Вопросы для устного опроса, для зачета по дисциплине, критерии оценки (ОК-1, ОПК-1, ОПК-7, ОПК-9, ОПК-11, ПК-5).**

1. Оптическая микроскопия: ближнепольная оптическая микроскопия; инфракрасная микроскопия.
2. Рентгеновская микроскопия: лазерная рентгеновская микроскопия.
3. Электронная микроскопия: сканирующая (растровая) электронная микроскопия; просвечивающая электронная микроскопия.
4. Сканирующая зондовая микроскопия: сканирующая туннельная микроскопия; атомно-силовая микроскопия; ближнепольная оптическая микроскопия; магнитно-силовая микроскопия; электронно-силовая микроскопия.
5. Основы наноскопии.
6. Роль современной микроскопии в диагностике микробных заболеваний.
7. Бактериологический метод (определение, история открытия, классификация, сущность, принципы, роль в диагностике инфекционных и микробных заболеваний).
8. Принципы и правила взятия исследуемого материала для бактериологического анализа.
9. Особенности отбора проб для культивирования микроорганизмов в современных условиях (пробоотборники, транспортные среды, изолированные системы).
10. Приготовление питательных сред для культивирования бактерий (автоматические средоварки, особенности стерилизации, хранения).
11. Автоматические станции для культивирования микробов.
12. Компьютерные системы дифференциации микроорганизмов.
13. Биологический метод диагностики инфекционных болезней, особенности на современном этапе.
14. Экспериментальная инфекция (определение, цели, задачи, использование в качестве моделей позвоночных и беспозвоночных особей, роль в медицине).
15. Метод овокультур (определение, история открытия, цели, задачи, этапы культивирования бактерий и вирусов, роль в медицине).
16. Метод культуры клеток (определение, история открытия, классификация культуры тканей, современные способы получения новых линий, культивирование бактерий и вирусов, роль в индикации и идентификации микроорганизмов).
17. Живые системы – модели для культивирования микроорганизмов *in vitro*.
18. Иммунологический метод диагностики (определение, история открытия, классификация, роль в диагностике патологических процессов).
19. Дефинитные (дефинитивные) и референтные методы исследования.
20. Прямые и косвенные методы исследования.
21. Иммунохимический метод.
22. Радиоиммунный анализ (РИА).
23. Иммуноферментный анализ (ИФА).
24. Иммунохемилюминесцентный анализ (ИХЛА).
25. Иммунохроматографический анализ (ИХА).
26. Реакция иммунофлюоресценции (РИФ, РПИФ, РНИФ).
27. Электрохемилюминесцентный анализ (ЭХЛА).
28. Особенности серологического метода в современных условиях.
29. Иммунонефелометрический метод.
30. Иммунотурбидиметрический метод.
31. Аллергологический метод.
32. Общая характеристика методов амплификации нуклеиновых кислот (ДНК – зонды, ПЦР, ЛЦР, иммуноблоттинг, ГЖХ).
33. НАСБА (NASBA, nucleic acids sequence-based amplification), ТМА (transcription mediated amplification).
34. ПЦР (полимеразная цепная реакция), виды, роль в диагностике инфекционных болезней.
35. ЛЦР (лигазная цепная реакция).

36. ГЖХ (определение, история открытия газожидкостной хроматографии, этапы, индикация, роль в дифференциации микроорганизмов).
37. Иммуноблоттинг (определение, история открытия, цель, задачи, достоинства).
38. Иммунологические методы (РИФ, РИА, ИФА).
39. Молекулярно-биологические методы (ПЦР, ЛЦР, ИБДТГ, ГЖХ).
40. Иммуноэлектронная микроскопия.
41. Современные методы микробиологической диагностики (определение, история изучения. цели. задачи, роль в диагностике микробных заболеваний).

### **Критерии оценки:**

**Оценка «зачтено»** выставляется обучающемуся, если он обнаруживает всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, усвоил основную и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой; усвоил взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой профессии, проявил творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала; владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении ситуационных заданий, безошибочно ответил на основной и дополнительные вопросы на зачете.

**Оценка «не зачтено»** выставляется обучающемуся, если он обнаружил пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустил принципиальные ошибки при ответе на основной и дополнительные вопросы; не может продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании образовательной организации без дополнительных занятий по дисциплине.

## **3.2. Примерные тестовые задания, критерии оценки**

### ***1 уровень:***

1. Инфракрасная микроскопия позволяет исследовать следующие объекты (ОК-1, ОПК – 1)
  - 1) непрозрачные для видимого света объекты\*
  - 2) УФ-излучающие объекты путем поглощения их структурами света с длиной волны 750-1200 нм\*
  - 3) космические объекты
  - 4) водные объекты
2. Лазерный сканирующий микроскоп позволяет изучить (выбрать правильные ответы) (ОК-1, ОПК – 1)
  - 1) параллельное многоканальное изображение\*
  - 2) анализ взаимодействия клетки и субклеточных структур\*
  - 3) время роста микроорганизмов
  - 4) видеокартину морфогенеза бактерий
3. Разрешающая способность рентгеновского микроскопа (выбрать один неправильный ответ) (ОПК-1, ОПК – 7)
  - 1) Линейное разрешение до 0,1 мкм
  - 2) Исследование объектов в рентгеновском излучении
  - 3) 0,2 мм\*
  - 4) 2 нм
4. Сканирующая туннельная микроскопия (ОК-1, ОПК – 1)
  - 1) туннелирование в вакууме, в атмосфере с управляемым острием, спектроскопических свойств поверхности и ее рельефа\*
  - 2) исследование УФ-излучающих объектов путем поглощения их структурами света с длиной волны 750-1200 нм
  - 3) изучение объектов с помощью лазерной трубки
  - 4) сканирование поверхности объектов пучком электронов
5. Способ заражения куриных эмбрионов (ОПК-7, ОПК – 11)
  1. инъеция в аллантаиновую полость\*
  2. инъеция в амниотическую полость\*

3. втирание в скорлупу
4. инъекция в хорион-аллантаоисную оболочку\*
5. инъекция в желточный мешок\*

6. Требования, предъявляемые к куриным эмбрионам (ОПК-7, ОПК – 11):

1. яйцо категории «Отборное»
2. скорлупа чистая, непигментированная, без механических повреждений\*
3. возраст – 5-12 дней\*
4. скорлупа только белая
5. яйцо покупают в магазине

7. Принцип работы автоматической станции для культивирования микробов (ОПК-9, ОПК – 11, ПК - 5):

1. регистрация относительного изменения электрического импеданса\*
2. измерение оптических плотностей
3. изменение окраски взвеси микроорганизмов
4. хемилюминисценция
5. регистрация сигнала радиоизотопа

8. Преимущества работы с автоматическими станциями для культивирования микробов (ОПК-9, ОПК – 11, ПК - 5):

1. пробоподготовка проводится сутки
2. высокая производительность\*
3. автоматическая маркировка чашек Петри, в том числе боковая\*
4. выбор различных вариантов посева штрихом\*
5. много ручных операций

9. Методы иммунологических исследований по аналитическим качествам (ОПК – 11, ПК - 5):

1. рутинные\*
2. промежуточные
3. референтные\*
4. дифференцированные
5. дефинитивные\*

10. Цели внедрения автоматических анализаторов (ОПК-1, ОПК – 7, ПК - 5):

1. повысить воспроизводимость исследований\*
2. лишить сотрудников лаборатории рабочих мест
3. обеспечить стандартизацию процесса исследований\*
4. повысить производительность работы\*
5. повысить стоимость выполнения исследования

11. Требования к автоматизации процесса исследований (ОПК-9, ОПК – 11):

1. автоматический контроль рабочего состояния системы\*
2. автоматическая идентификация проб, реагентов и расходных материалов\*
3. закрытая система реагентов
4. полноценная система отчетности, включающая данные об ошибках системы и оператора\*
5. программное обеспечение на английском языке

12. Методы заражения животных (ОПК-1, ОПК – 7, ОПК - 11):

- 6)интрацеребрально\*
- 7)интраназально
- 8)с кормом\*

- 9)орошение воздуха взвесью возбудителя
- 10)внутрибрюшинно\*

13. Правила размещения вивария (ОПК-1, ОПК - 11):

- 6)в отдельном помещении лаборатории\*
- 7)помещении лаборатории, где производят посев биоматериала на питательные среды
- 8)рядом с кабинетом заведующего лабораторией
- 9)в отдельно стоящих зданиях\*
- 10)поставить клетки с животными в коридоре вдоль стены

14. Биологический метод исследования (ОПК-1, ОПК – 7, ОПК - 11):

- 1)заражение различным материалом лабораторных животных для индикации возбудителя, а также для определения некоторых свойств микроорганизмов\*
- 2)искусственное воспроизведение инфекции у лабораторных животных путем дозированного заражения их известными возбудителями
- 3)наблюдение за поведением лабораторного животного в неволе
- 4)наблюдение за поведением лабораторного животного в природе

15. Иммунодиагностические реакции, используемые в алергодиагностике (ОПК-7,ОПК – 11, ПК - 5):

- 1)ИФА\*
- 2)Биочипы\*
- 3)проточная цитометрия\*
- 4)нефелометрия
- 5)РТГА

16. На результат алергосорбентного теста влияет (ОПК-7, ОПК – 11, ПК - 5):

- 1. Кожный дермографизм
- 2. Профессионализм специалиста, выполняющего тест
- 3. Фармакотерапия
- 4. Качество тест-систем
- 5. Аллергическое заболевание в стадии обострения

17. Технология CAST (тест антигенной стимуляции клеток) основана (ОПК-7, ОПК – 11):

- 1. на определении сульфидолейкотриенов, секретируемых примированными IL-3 базофилами под действием аллергенов *in vitro*\*
- 2. на определении лимфобластов, меченых тимидином
- 3. на количественном определении продукции IL-4, IL-5, IL-13 при инкубации лейкоцитарной взвеси крови с аллергеном
- 4. на подсчете процента подавления миграции лейкоцитов крови при инкубации их с аллергеном
- 5. на изучении морфологических изменений базофилов в результате взаимодействия сыворотки больного и специфического аллергена

18.Преимущества NASBA перед ПЦР (ОПК-9, ОПК – 11):

- 1. Более высокая чувствительность\*
- 2. Более высокая стоимость исследования
- 3. Выявление живых и убитых микроорганизмов
- 4. Выявление только живых микроорганизмов\*
- 5. Возможность обнаруживать возбудителя в инкубационном периоде заболевания\*

19. Отличия ЛЦР от ПЦР (ОПК-9, ОПК – 11):

1. На одной молекуле-матрице может быть синтезировано больше копий\*
2. Специфичность в отношении однонуклеотидных замен выше\*
3. Низкая скорость протекания реакции
4. Высокая скорость протекания реакции\*
5. Вместо Таq-полимеразы используется термостабильная ДНК-лигаза\*

20. Векторы для молекулярного клонирования (ОПК-9, ОПК – 11):

1. Фаги\*
2. Вирусы
3. Космиды\*
4. Микоплазмы
5. Искусственная дрожжевая хромосома\*

**2 уровень:**

1. Этапы получения последовательностей нуклеотидов ДНК ( ОПК – 9, ОПК – 11, ПК - 5):

1. Получение образцов ДНК
2. Амплификация
3. Электрофорез фрагментов ДНК
4. Идентификация конкретных фрагментов ДНК с помощью блот-гибридизации по Саузерну

2. Молекулярное клонирование состоит из следующих этапов (ОПК-1, ОПК - 11):

1. Выделение ДНК из организма – донора;
2. Расщепление ДНК ферментами рестриктазами с образованием фрагментов ДНК с «липкими концами»;
3. Расщепление векторной молекулы той же рестриктазой, что и исследуемый образец ДНК;
4. Лигирование векторной молекулы и фрагмента исследуемой ДНК с образованием гибридной (рекомбинантной) молекулы;
5. Введение рекомбинантной молекулы в клетку-хозяина
6. Отбор клеток, несущих рекомбинантную ДНК;
7. Получение специфического белкового продукта, синтезируемого клетками-хозяевами.  
3. Векторы, используемые в молекулярно-генетических методах диагностики (ОПК-7, ОПК – 11):

1.	Плазмиды	а	кольцевые двухцепочечные экстрахромосомные самореплицирующиеся молекулы ДНК бактерий
2.	Фаги	б	вирусы бактерий, нуклеиновая кислота которых встраивается в геном клетки-хозяина в виде профага
3.	Космиды	в	векторы, объединяющие в себе свойства плазмиды и фага
4.	Искусственная дрожжевая хромосома	г	вектор, разработанный на основе ДНК дрожжей

4. Этапы проведения экспресс-теста на ВИЧ (ОПК-9, ОПК – 11)::

1. Открываем пакет, достаем пластиковую кассету и другие приборы, раскладываем на поверхности стола.
2. Мою руки с мылом, вытираю насухо, массирую палец, который будем прокалывать.
3. Аккуратно достаем скарификатор из упаковки и прокалываем палец.
4. Легко массируя палец, располагаем его над приемником для биоматериала и выдавливаем одну каплю крови.
5. Открываем емкость с растворителем и при помощи пипетки капаем 5 капель на приемник для растворителя.

6. Заводим таймер и через 15 минут проверяем результат.

5. Люминометр Стерискин исследует в образцах микроорганизмы по следующим стадиям (ОПК-9, ОПК – 11)::

- 1) образец инкубируют в питательной среде для увеличения количества микроорганизмов детектируемого уровня;
- 2) разливают в пробирки и помещают в люминометр и начинают анализ;
- 3) автоматически добавляются реагенты, высвобождающие АТФ из клетки и генерирующие люминесценцию в присутствии АТФ;
- 4) измерение интенсивности свечения и расчёт количества микробов в пробе (в течение 24-48 часов)

6. Этапы получения клинического материала и приготовления препарата для растровой электронной микроскопии (установить последовательность) (ОК-1, ОПК – 1)

- 1) взятие первой порции утренней мочи (адекватный альтернативный материал соскобу эпителиальных клеток уретры)
- 2) соскобное отделяемое передней уретры: обработка головки полового члена в области наружного отверстия уретры стерильным физиологическим раствором, массаж уретры, введение зонда в уретру на глубину 1-2 мл
- 3) отбор секрета предстательной железы: обработка головки полового члена стерильным ватным тампоном, массаж простаты через прямую кишку, сбор секрета в одноразовый сухой стерильный контейнер объемом 50 мл
- 4) приготовление препарата, напыления, микроскопия.

7. Этапы приготовления первичных культур клеток (ОПК – 11, ПК - 5)::

1. выделение органа/ткани
2. измельчение и гомогенизация
3. разъединение клеток трипсинизацией
4. внесение в пробирку с питательной средой
5. инкубирование – делятся до формирования монослоя (*контактное торможение*)

8. Сравнить биологические свойства культур клеток (ОПК – 11, ПК - 5):

Первичные (неперевиваемые) культуры клеток	клетки, полученные непосредственно из почек, легких, кожи, тимуса, тестикул и других органов и тканей человека/животных
Полуперевиваемые культуры клеток	диплоидные клетки человека, выдерживающие до 50-100 пассажей
Перевиваемые культуры клеток	опухолевые клетки с гаплоидным набором хромосом, выдерживающие бесконечное количество пассажей

### 3 уровень:

#### Задача 1.

(ОК-1, ОПК – 1)

Мужчина 65 лет обратился к урологу с жалобами на тянущие боли внизу живота, слабость эрекции, депрессию, утомляемость, недомогание, выделения из уретры в виде экссудата. Из анамнеза известно, что болен в течение трех месяцев, применял лечение народными средствами, употреблял рекламный препарат «Простамол», но улучшения не наступило. Врач провел цистоскопию, назначил общий анализ мочи, спермограмму. Через 5 дней после цистоскопии у больного повысилась температура тела до 39°C, рези и жжение при мочеиспускании, гнойные выделения из уретры. Он снова обратился к врачу, который взял материал из уретры бактериологической петлей прокален-

ной в пламени горелки и проверенной на уровень температуры накаливания путем прикосновения к коже тыла кисти доктора.

1. Правила взятия клинического материала для диагностики урогенитальных инфекций у мужчин (выбрать правильные ответы)

- 1) взятие материала из нескольких локализаций: соскобное отделяемое крайней плоти головки полового члена, отделяемое уретры, секрет предстательной железы, моча\*
- 2) отбор средней порции мочи
- 3) мазок из перианальной области
- 4) мазок из перианальной области
- 5) фекалии
- 6) использование стерильного зона универсального для взятия биологического материала из уретры\*

2. Применение контейнеров для отбора клинического материала с целью дальнейшего изучения в растровом электронном микроскопе (выбрать правильный ответ)

- 1) контейнер пластиковый, стерильный, в индивидуальной упаковке и микроцентрифужные пробирки градуированные объемом 2,0 мл\*
- 2) контейнеры пластиковые одноразовые объемом 60 мл
- 3) микроцентрифужные пробирки объемом 0,2 мл
- 4) флаконы, обработанные горячей водой

3. Этапы получения клинического материала и приготовления препарата для растровой электронной микроскопии (установить последовательность)

- 1) взятие первой порции утренней мочи (адекватный альтернативный материал соскобу эпителиальных клеток уретры)
- 2) соскобное отделяемое передней уретры: обработка головки полового члена в области наружного отверстия уретры стерильным физиологическим раствором, массаж уретры, введение зонда в уретру на глубину 1-2 мл
- 3) отбор секрета предстательной железы: обработка головки полового члена стерильным ватным тампоном, массаж простаты через прямую кишку, сбор секрета в одноразовый сухой стерильный контейнер объемом 50 мл
- 4) приготовление препарата, напыления, микроскопия

4. Источники электронов при растровой электронной микроскопии (выбрать правильный ответ)

- 1) катодная пушка
- 2) автоэмиссионная полевая электронная пушка
- 3) лазерная трубка
- 4) катодная пушка и автоэмиссионная полевая электронная пушка\*

5. Лазерный сканирующий микроскоп позволяет изучить (выбрать правильные ответы)

- 1) параллельное многоканальное изображение\*
- 2) анализ взаимодействия клетки и субклеточных структур\*
- 3) время роста микроорганизмов
- 4) видеокартину морфогенеза бактерий

6. Разрешающая способность рентгеновского микроскопа (выбрать один неправильный ответ)

- 1) Линейное разрешение до 0,1 мкм
- 2) Исследование объектов в рентгеновском излучении
- 3) 0,2 мм\*
- 4) 2 нм

## Задача 2.

(ОПК-9, ОПК – 11, ПК - 5)

Женщина в возрасте 50 лет обратилась в Трудовую инспекцию Российской Федерации по поводу отказа в назначении пенсии по вредности условий труда. Из анамнеза известно, что в течение 32 лет работала на производстве с переработкой зерна злаковых культур. Жалобы предъявляет на одышку, затрудненное дыхание, боли в области грудной клетки, мокроту ржавого характера. При первичном микробиологическом исследовании мокроты были обнаружены аспергиллы. При повторном изучении содержимого ротоглотки грибы не обнаружены. В оформлении пенсии было отказано. Пациент подала иск в судебные органы. В Центральной лаборатории криминалистики Российской Федерации проведено получение промывных вод бронхов; бактериологическое и микологическое исследование не выявило мицелия грибов. При использовании наноскопических технологий определили маркеры грибов рода *Aspergillus*.

1. Наноскопия - сущность метода (выбрать правильные ответы)

- 1) явление люминесценции с достижением разрешения 10-30нм\*
- 2) молекулы при помощи специально подобранного короткого импульса переводятся из «темного» состояния в «светлое», излучая энергию, люминесцируя объекты\*
- 3) технология получения наночастиц
- 4) изучение углеродных трубок

2. Этапы подготовки наномикроскопии (установить последовательность)

- 1) исследуемый объект помещают на предметный столик микроскопа, оборудованный автоматически управляемым устройством позиционирования с управляемым шагом перемещения, который составляет от 0,5 нм до 1000 нм и более (техническая возможность таких перемещений существует, примерами являются нанопозиционирующие устройства с шагом менее 1 нм)
- 2) на препарате выбирают область сканирования, ее координаты по осям «X» и «Y» фиксируют запоминающим устройством, сопряженным с устройством позиционирования препарата
- 3) производят микроскопию в отраженном свете; луч лазерного света, сфокусированного системой линз до диаметра диска Эйри, наводят на точку с координатами  $X=0$  и  $Y=0$
- 4) лучи, отраженные от каждой точки, проходят через объектив, увеличенное изображение каждой точки попадает на фоторегистрирующее устройство, которое регистрирует оптические характеристики изображения точек (яркость или/и спектральные характеристики, или/и характеристики поляризации и др.)
- 5) второе и последующие сканирования каждой линии области сканирования препарата по оси X производится с перемещением по оси «X» на величину « $\Delta$ » относительно предыдущего сканирования, величина « $\Delta$ » должна быть равна разрешению  $d$ , которое планируется получить при реализации данного способа
- 6) проведение аналогичной серии сканирований с перемещением на величину  $+\Delta$  по оси Y, начиная с точки « $X_0+\Delta$ ;  $Y_0+\Delta$ »
- 7) математическая обработка полученных результатов

**Задача 3.**

(ОПК-1, ОПК – 7, ОПК - 11)

В Центр по диагностике ВИЧ-инфекции обратились двое молодых мужчин. Один из них отдыхал в городе Сочи, где познакомился с представителями молодежной компании. Узнав о том, что молодой человек готовится к свадьбе, новые друзья предложили отметить окончание «свободной жизни» путем распития спиртных напитков. После опьянения решили принять инъекции наркотического вещества из общего шприца, затем был групповой анальный и оральный секс без использования презервативов. Вернувшись в родной город на пикнике молодой человек получил травму верхней конечности при распиливании дров. Друг детства остановил кровотечение, наложив стерильную повязку. Через один месяц пострадавший проходил медицинский осмотр при устройстве на работу, во время которого был обнаружен положительный тест ИФА для обнаружения антител к антигенам ВИЧ.

1. В Центре по диагностике ВИЧ-инфекции провели повторное исследование сыворотки крови (выбрать несколько правильных ответов)



- 1) повторное исследование сыворотки с используемым набором реактивов
- 2) применение тест-систем других производственных серий типа «Пептоскрин» (на основе синтетических пептидов)\*
- 3) использование рекомбинантных пептидов «Рекомбинант»\*
2. После повторного исследования с двумя тест-системами других серий необходимо дополнительно применить следующие методы
  - 1) ПЦР\*
  - 2) ЛЦР
  - 3) Иммуноблоттинг с белками вируса ВИЧ-1: gp160, gp41, p25, p34\*
3. Этапы выполнения иммуноблоттинга (указать последовательность)
  - 1) культивирование вируса в культуре клеток
  - 2) разрушение клеток ультразвуком
  - 3) выделение массы вирусов ультрацентрифугированием
  - 4) диссоциация вирусных частиц на отдельные белки детергентами
  - 5) электрофорез вирусных белков в геле
  - 6) перенос фракционированных белков на нитроцеллюлозу
  - 7) нарезание листа нитроцеллюлозы на тонкие полоски-стрипы
  - 8) погружение стрипов в исследуемую сыворотку
  - 9) инкубация в течение 1 часа, промывка
  - 10) введение конъюгата аутоиммуноглобулиновых антител с ферментом
  - 11) внесение раствора субстрата
  - 12) учет результатов

#### **Критерии оценки:**

«зачтено» - не менее 71% правильных ответов;

«не зачтено» - 70% и менее правильных ответов.

### **3.2. Примерные ситуационные задачи, критерии оценки**

#### **Задача № 1.**

(ОК-1, ОПК-1)

В Поволжье возникла проблема увеличения численности грызунов с учетом зарастания полей кустарниками и прекращения распашки почвы. Сотрудники научно-исследовательского института по природно-очаговым инфекциям осуществляли отлов грызунов для научных исследований. Через десять дней после завершения экспедиции у трех мужчин появились клинические симптомы: тошнота, рвота, боли в животе. Из испражнений были выделены штаммы *Iersinia enterocolitica*.

- 1) Какие биомодели применяют для получения исходного дикого штамма *Iersinia enterocolitica*?
- 2) Каким образом получают мышей с нокаутом (KNOCK-OUT)?
- 3) Получение мышей с нокином (KNOCKIN)?
- 4) Перечислите этапы альтернативного биомоделирования системы биотопов желудочно-кишечного тракта *in vitro*.

#### **Задача № 2.**

(ОК-1, ОПК-1)

Супружеская пара планирует рождение ребенка. У дальних родственников супруга родился ребенок с муковисцидозом, поэтому пара обратилась к генетике за консультацией. Помимо биохимического тестирования была назначена генетическая диагностика.

- 1) Какой тест необходимо выбрать для диагностики?
- 2) Какой клинический материал может служить в качестве биоматериала?

3) Что служит матрицей для биочипа?

### **Задача 3.**

(ОПК-7, ОПК – 11, ПК - 5)

В Новосибирский научно-исследовательский институт особо опасных инфекций по решению ВОЗ был доставлен клинический материал от погибшего ребенка с острова Мадагаскар, где в последние годы эпизодически появляются случаи чумы со смертельным исходом, развивающимся в течение трех часов. Необходимо было изучить биологические свойства возбудителей чумы.

- 1) Каким путем осуществляется выделение чистой культуры возбудителя?
- 2) Какой метод экспрессного получения антибиотикограммы необходимо выбрать?
- 3) Какие Вы знаете этапы работы автоматической станции «Автобактест»?

### **Задача 4.**

(ОПК – 9, ОПК – 11, ПК - 5)

В бактериологической лаборатории клинической больницы приобрели автоматическую бактериологическую станцию. Врача-бактериолога высшей квалификационной категории направили на учебу по работе на станции. По окончании обучения врачу надо сдать компьютерное тестирование.

- 1) Какая продолжительность получения результата идентификации бактерий?
- 2) Среднее время получения результата чувствительности к антимикробным препаратам?
- 3) Какие существуют возможности автоматической бактериологической станции для лаборатории?

### **Задача № 5.**

(ОПК-1, ПК-5)

На прием к гинекологу обратилась женщина с жалобами на зуд, жжение в области половых органов, обильные выделения из влагалища. Симптомы имеют рецидивирующий характер. Пациентка длительно самостоятельно принимала антибиотики по поводу мочеполовой инфекции. Врач после исключения ИППП предположил оппортунистический характер вагинита.

- 1) Какой существует алгоритм диагностики заболевания?
- 2) По каким критериям оценивают результаты микроскопии вагинального мазка, окрашенного по методу Грама?
- 3) Какие выбирают питательные среды?
- 4) Для каких целей применяют среду Сабуро?

### **Критерии оценки:**

**«зачтено»** - обучающийся решил задачу в соответствии с алгоритмом, дал полные и точные ответы на все вопросы задачи, представил комплексную оценку предложенной ситуации, сделал выводы, привел дополнительные аргументы, продемонстрировал знание теоретического материала с учетом междисциплинарных связей, нормативно-правовых актов; предложил альтернативные варианты решения проблемы;

**«не зачтено»** - обучающийся не смог логично сформулировать ответы на вопросы задачи, сделать выводы, привести дополнительные примеры на основе принципа межпредметных связей, продемонстрировал неверную оценку ситуации.

### **3.3.Перечень практических навыков, критерии оценки**

Данным оценочным средством проверяются следующие компетенции обучающегося:

ОК-1, ОПК-1, ОПК-7, ОПК-9, ОПК-11, ПК-5.

1. Методы взятия клинического материала из биотипов организма человека для микробиологических исследований (Центр аккредитации и симуляционного обучения Кировского ГМУ) с соблюдением правил асептики и антисептики.

2. Организация правильной и своевременной транспортировки биологического материала в микробиологическую лабораторию.
3. Оформление направления для микробиологического исследования в бактериологическую и вирусологическую лаборатории.
4. Особенности транспортировки биологического материала при подозрении на особо опасные инфекции.
5. Первичная обработка клинических образцов в микробиологической лаборатории.
6. Приготовление серийных разведений биологического материала с помощью автоматических дозаторов и стерильных пипеток.
7. Техника приготовления нативных препаратов: «висячая» и «раздавленная» капля.
8. Этапы приготовления фиксированных препаратов.
9. Владение техникой микроскопии: световой, темно-польной, фазовоконтрастной, иммерсионной, люминесцентной.
10. Окраска фиксированных препаратов простыми и сложными методами (метод Грама, Циля-Нильсена, Бурри-Гинса, Ожешко, Нейссера) с целью определения тинкториальных свойств.
11. Идентификация микроорганизмов по морфологическим и тинкториальным свойствам.
12. Методы и способы стерилизации питательных сред, лабораторной посуды, инструментов с помощью автоклава, сухожаровых шкафов, кварцевых ламп.
13. Оценка эффективности стерилизации: физические, химические, биологические методы.
14. Методы обеззараживания инфицированного материала, лабораторной посуды, медицинского инструментария, обработка рук.
15. Приготовление растворов дезинфицирующих средств.
16. Определение эффективности действия дезинфицирующих средств.
17. Техника посевов бактериологической петлей из жидкой среды в жидкую, на скошенный агар, на агар в чашке Петри; с поверхности скошенного агара в жидкую среду, на скошенный агар, на питательный агар в чашке Петри; с поверхности питательного агара в чашке Петри в жидкую среду, на поверхность скошенного агара и питательного агара в чашке Петри.
18. Техника посевов для выделения чистых культур в изолированном количестве: метод Дригальского, Пастера, Коха.
19. Владение методами качественного и количественного определения микробной контаминации воздуха, воды, почвы, поверхностей окружающих объектов, пищевых продуктов.
20. Методы определения санитарно-показательных микроорганизмов.
21. Методы и способы инфицирования экспериментальных животных.
22. Определение периодов инфекционной болезни у экспериментальных животных.
23. Осуществление ухода за экспериментальными животными.
24. Правила и методы взятия биологического материала экспериментальных животных для микробиологического исследования.
25. Техника приготовления мазков-отпечатков из органов экспериментальных животных, методики посевов на плотные и жидкие питательные среды.
26. Этапы идентификации организмов с учетом морфологических, тинкториальных, культуральных, биохимических, генетических, антигенных свойств.
27. Владение методами определения чувствительности бактерий к антибиотикам (химиопрепаратам): метод серийных разведений, диско-диффузный, E-тест, редокс-тест, ПЦР.
28. Техника постановки полимеразной цепной реакции (ПЦР).
29. Технология проведения вирусологического метода: заражение экспериментальной модели (куриного эмбриона, культуры тканей, чувствительного экспериментального животного), индикация и идентификация вирусов.
30. Этапы выделения и идентификации бактериофагов.
31. Методы определения индекса и титра фагосодержащего материала.
32. Постановка реакции гемагглютинации и торможения гемагглютинации в вирусологии.
33. Постановка иммунодиагностических реакций для идентификации микроорганизмов: РА, РПГА, РН, РБН, РИФ, ИФА, РИА, иммуноблоттинга.

34. Оценка результатов молекулярно-биологических методов диагностики инфекционных заболеваний.
35. Владение алгоритмом микробиологических исследований.
36. Оценка результатов микробиологических методов диагностики инфекционных заболеваний.

#### **Критерии оценки:**

**«зачтено»** - обучающийся обладает теоретическими знаниями и владеет методикой выполнения практических навыков, демонстрирует их выполнение, в случае ошибки может исправить при коррекции их преподавателем;

**«не зачтено»** - обучающийся не обладает достаточным уровнем теоретических знаний (не знает методики выполнения практических навыков, показаний и противопоказаний, возможных осложнений, нормативы и проч.) и/или не может самостоятельно продемонстрировать практические умения или выполняет их, допуская грубые ошибки.

#### **3.5. Список тем для написания рефератов, критерии оценки**

Данным оценочным средством проверяются следующие компетенции обучающегося:  
ОК-1,ОПК-1,ОПК-7,ОПК-9,ОПК-11,ПК-5.

51. Исторические этапы развития микробиологической лабораторной службы.
52. Нормативные документы в области микробиологической лабораторной службы.
53. Достижения микробиологической лабораторной службы в России и за рубежом.
54. Вклад отечественных учёных в развитие микробиологической лабораторной службы.
55. Значение микробиологической диагностики в идентификации возбудителей.
56. Особенности систематики лабораторных методов диагностики.
57. Основные критерии идентификации микроорганизмов на современном этапе.
58. Индикация покоящихся (некультивируемых) форм бактерий.
59. Роль генетики микроорганизмов в индикации и идентификации возбудителей заболеваний человека.
60. Особенности лабораторного выявления госпитальных штаммов микроорганизмов.
61. Организация паразитологической лаборатории.
62. Лабораторные методы выявления простейших в организме человека в современных условиях.
63. Современные методы выявления источников возбудителей болезни из объектов окружающей среды.
64. Современные методы идентификации возбудителей аутоинфекций.
65. Принципы выделения и дифференциации условно-патогенных микроорганизмов.
66. Модернизированные методы диагностики хеликобактерной инфекции.
67. Питательные среды для культивирования нормофлоры.
68. Питательные среды для культивирования условно-патогенных микроорганизмов.
69. Генная диагностика.
70. Методы идентификации нуклеиновых кислот.
71. Полимеразная цепная реакция (ПЦР).
72. Гибридизация нуклеиновых кислот.
73. Хроматографические методы индикации и идентификации патогенных и условно-патогенных микробов.
74. Автоматические системы индикации и идентификации микроорганизмов.
75. Методы изучения аутоиммунных процессов при инфекциях.
76. Организация микологической лаборатории.
77. Особенности лабораторной диагностики микозов на современном этапе.
78. Модернизированные методы диагностики туберкулеза.
79. Модификация лабораторной диагностики сифилиса.
80. Модифицированные методы диагностики боррелиозов.
81. Экспресс – методы диагностики оппортунистических спирохетозов.

82. Современные методы определения факторов патогенности микроорганизмов.
83. Современные методы выявления факторов инфекциозности вирионов.
84. Современные методы выявления прионов.
85. Особенности диагностики оппортунистических микобактериозов.
86. Принципы современных методов идентификации порфириомонад, превотелл, фузобактерий – анаэробные грамотрицательные бактерии.
87. Методы выявления источников оппортунистических микозов.
88. Особенности лабораторной диагностики инфекций, вызываемых условно-патогенными риккетсиями.
89. Методы выявления микробов – возбудителей остеомиелита.
90. Особенности выявления микробов – возбудителей пневмоний.
91. Особенности идентификации возбудителей кишечных инфекций.
92. Популярные методы выявления возбудителей кариеса.
93. Экспресс - методы выявления возбудителей дерматомикозов.
94. Экспресс - методы выявления кишечных амёб.
95. Роль лабораторных методов изучения биологических свойств условно-патогенных эшерихий в постановке диагноза.
96. Лабораторная диагностика оппортунистических инфекций мужских половых органов в современных условиях.
97. Лабораторная диагностика оппортунистических инфекций женских половых органов в современных условиях.
98. Роль лабораторных исследований бактериальных поражений молочной железы в профилактике маститов, мастопатий и злокачественных процессов.
99. Экспресс диагностика бактериального вагиноза, вагинита и дисбактериоза влагалища.
100. Лабораторные методы протеомики, транскриптомики.

#### **Критерии оценки:**

**Оценка «отлично»** – работа полностью соответствует всем требованиям, предъявляемым к содержанию и оформлению реферата. Полностью раскрыта сущность поставленной проблемы, содержание точно соответствует теме реферата. Работанаписана грамотно, логично, использована современная терминология. Обучающийся владеет навыками формирования системного подхода к анализу информации, использует полученные знания при интерпретации теоретических и практических аспектов, способен грамотно редактировать тексты профессионального содержания. В работе присутствуют авторская позиция, самостоятельность суждений.

**Оценка «хорошо»** – работа в целом соответствует требованиям, предъявляемым к содержанию и оформлению реферата. Раскрыта сущность поставленной проблемы, содержание соответствует теме реферата. Работа написана грамотно, литературным языком, использована современная терминология. Допущены неточности при анализе информации, при использовании полученных знаний для интерпретации теоретических и практических аспектов, имеются не критичные замечания к оформлению основных разделов работы. В работе обнаруживается самостоятельность суждений.

**Оценка «удовлетворительно»** – работа не полностью соответствует требованиям, предъявляемым к содержанию и оформлению реферата. Частично раскрыта сущность поставленной проблемы, содержание не полностью соответствует теме реферата. Допущены ошибки в стилистике изложения материала, при использовании современной терминологии. Обучающийся слабо владеет навыками анализа информации. В работе не сделаны выводы (заключение), не обнаруживается самостоятельность суждений.

**Оценка «неудовлетворительно»** – работа не соответствует требованиям, предъявляемым к содержанию и оформлению реферата. Допущены существенные ошибки в стилистике изложения материала. Обучающийся не владеет навыками анализа информации, а также терминологией и понятийным аппаратом проблемы. Тема реферата не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы.

#### 4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта профессиональной деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

##### 4.1. Методика проведения тестирования

**Целью** этапа промежуточной аттестации по дисциплине (модулю), проводимой в форме тестирования, является оценка уровня усвоения обучающимися знаний, приобретения умений, навыков и сформированности компетенций в результате изучения учебной дисциплины (части дисциплины).

##### **Локальные нормативные акты, регламентирующие проведение процедуры:**

Проведение промежуточной аттестации обучающихся регламентируется Положением о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся, введенным в действие приказом от 08.02.2018 № 61-ОД.

##### **Субъекты, на которых направлена процедура:**

Процедура оценивания должна охватывать всех обучающихся, осваивающих дисциплину (модуль). В случае, если обучающийся не прошел процедуру без уважительных причин, то он считается имеющим академическую задолженность.

##### **Период проведения процедуры:**

Процедура оценивания проводится по окончании изучения дисциплины (модуля) на последнем занятии. В случае проведения тестирования на компьютерах время и место проведения тестирования преподаватели кафедры согласуют с информационно-вычислительным центром и доводят до сведения обучающихся.

##### **Требования к помещениям и материально-техническим средствам для проведения процедуры:**

Требования к аудитории для проведения процедуры и необходимость применения специализированных материально-технических средств определяются преподавателем.

##### **Требования к кадровому обеспечению проведения процедуры:**

Процедуру проводит преподаватель, ведущий дисциплину (модуль).

##### **Требования к банку оценочных средств:**

До начала проведения процедуры преподавателем подготавливается необходимый банк тестовых заданий. Преподаватели кафедры разрабатывают задания для тестового этапа зачёта, утверждают их на заседании кафедры и передают в информационно-вычислительный центр в электронном виде вместе с копией рецензии. Минимальное количество тестов, составляющих фонд тестовых заданий, рассчитывают по формуле: трудоемкость дисциплины в з.е. умножить на 50.

Тесты включают в себя задания 3-х уровней:

- ТЗ 1 уровня (выбрать все правильные ответы)
- ТЗ 2 уровня (соответствие, последовательность)
- ТЗ 3 уровня (ситуационная задача)

##### **Соотношение заданий разных уровней и присуждаемые баллы**

	Вид промежуточной аттестации
	зачет
Количество ТЗ 1 уровня (выбрать все правильные ответы)	18
Кол-во баллов за правильный ответ	2
Всего баллов	36
Количество ТЗ 2 уровня (соответствие, последовательность)	8
Кол-во баллов за правильный ответ	4
Всего баллов	32
Количество ТЗ 3 уровня (ситуационная задача)	4

Кол-во баллов за правильный ответ	8
Всего баллов	32
Всего тестовых заданий	30
Итого баллов	100
Мин. количество баллов для аттестации	70

### **Описание проведения процедуры:**

Тестирование является обязательным этапом зачёта независимо от результатов текущего контроля успеваемости. Тестирование может проводиться на компьютере или на бумажном носителе.

#### Тестирование на бумажном носителе:

Каждому обучающемуся, принимающему участие в процедуре, преподавателем выдается бланк индивидуального задания. После получения бланка индивидуального задания обучающийся должен выбрать правильные ответы на тестовые задания в установленное преподавателем время.

Обучающемуся предлагается выполнить 30 тестовых заданий разного уровня сложности на зачете. Время, отводимое на тестирование, составляет не более одного академического часа на зачете.

#### Тестирование на компьютерах:

Для проведения тестирования используется программа INDIGO. Обучающемуся предлагается выполнить 30 тестовых заданий разного уровня сложности на зачете. Время, отводимое на тестирование, составляет не более одного академического часа на зачете.

### **Результаты процедуры:**

Результаты тестирования на компьютере или бумажном носителе имеют качественную оценку «зачтено» – «не зачтено». Оценки «зачтено» по результатам тестирования являются основанием для допуска обучающихся к собеседованию. При получении оценки «не зачтено» за тестирование обучающийся к собеседованию не допускается и по результатам промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) выставляется оценка «не зачтено».

Результаты проведения процедуры в обязательном порядке проставляются преподавателем в зачётные ведомости в соответствующую графу.

## **4.2. Методика проведения приема практических навыков**

**Цель этапа** промежуточной аттестации по дисциплине (модулю), проводимой в форме приема практических навыков является оценка уровня приобретения обучающимся умений, навыков и сформированности компетенций в результате изучения учебной дисциплины (части дисциплины).

### **Локальные нормативные акты, регламентирующие проведение процедуры:**

Проведение промежуточной аттестации обучающихся регламентируется Положением о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся, введенным в действие приказом от 08.02.2018 № 61-ОД.

### **Субъекты, на которые направлена процедура:**

Процедура оценивания должна охватывать всех обучающихся, осваивающих дисциплину (модуль). В случае, если обучающийся не прошел процедуру без уважительных причин, то он считается имеющим академическую задолженность.

### **Период проведения процедуры:**

Процедура оценивания проводится по окончании изучения дисциплины (модуля) на последнем занятии по дисциплине (модулю), или в день проведения собеседования, или может быть совмещена с экзаменационным собеседованием по усмотрению кафедры.

### **Требования к помещениям и материально-техническим средствам для проведения процедуры:**

Требования к аудитории для проведения процедуры и необходимость применения специализированных материально-технических средств определяются преподавателем.

### **Требования к кадровому обеспечению проведения процедуры:**

Процедуру проводит преподаватель, ведущий дисциплину (модуль).

### **Требования к банку оценочных средств:**

До начала проведения процедуры преподавателем подготавливается необходимый банк оценочных материалов для оценки умений и навыков. Банк оценочных материалов включает перечень практических навыков, которые должен освоить обучающийся для будущей профессиональной деятельности.

### **Описание проведения процедуры:**

Оценка уровня освоения практических умений и навыков может осуществляться на основании положительных результатов текущего контроля при условии обязательного посещения всех занятий семинарского типа.

Для прохождения этапа проверки уровня освоения практических навыков обучающийся должен овладеть всеми практическими умениями и навыками, предусмотренными программой дисциплины (модуля).

### **Результаты процедуры:**

Результаты проверки уровня освоения практических умений и навыков имеют качественную оценку «зачтено» – «не зачтено». Оценки «зачтено» по результатам проверки уровня освоения практических умений и навыков являются основанием для допуска обучающихся к собеседованию. При получении оценки «не зачтено» за освоение практических умений и навыков обучающийся к собеседованию не допускается и по результатам промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) выставляется оценка «не зачтено».

Результаты проведения процедуры в обязательном порядке проставляются преподавателем в зачётные ведомости в соответствующую графу.

## **4.3. Методика проведения устного собеседования**

**Целью процедуры** промежуточной аттестации по дисциплине (модулю), проводимой в форме устного собеседования, является оценка уровня усвоения обучающимися знаний, приобретения умений, навыков и сформированности компетенций в результате изучения учебной дисциплины (части дисциплины).

### **Локальные нормативные акты, регламентирующие проведение процедуры:**

Проведение промежуточной аттестации обучающихся регламентируется Положением о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся, введенным в действие приказом от 08.02.2018 № 61-ОД.

### **Субъекты, на которые направлена процедура:**

Процедура оценивания должна охватывать всех обучающихся, осваивающих дисциплину (модуль). В случае, если обучающийся не проходил процедуру без уважительных причин, то он считается имеющим академическую задолженность.

### **Период проведения процедуры:**

Процедура оценивания проводится по окончании изучения дисциплины (модуля) в соответствии с расписанием учебных занятий. Деканатом факультета может быть составлен индивидуальный график прохождения промежуточной аттестации для обучающегося при наличии определенных обстоятельств.

### **Требования к помещениям и материально-техническим средствам для проведения процедуры:**

Требования к аудитории для проведения процедуры и необходимость применения специализированных материально-технических средств определяются преподавателем.

### **Требования к кадровому обеспечению проведения процедуры:**

Процедуру проводит преподаватель, ведущий дисциплину (модуль), как правило, проводящий занятия лекционного типа.

### **Требования к банку оценочных средств:**

До начала проведения процедуры преподавателем подготавливается необходимый банк оценочных материалов для оценки знаний, умений, навыков. Банк оценочных материалов включает вопросы, как правило, открытого типа, перечень тем, выносимых на опрос, типовые задания. Из банка оценочных материалов формируются печатные бланки индивидуальных заданий (билеты).



Количество вопросов, их вид (открытые или закрытые) в бланке индивидуального задания определяется преподавателем самостоятельно.

#### **Описание проведения процедуры:**

Каждому обучающемуся, принимающему участие в процедуре, преподавателем выдается бланк индивидуального задания. После получения бланка индивидуального задания и подготовки ответов обучающийся должен в меру имеющихся знаний, умений, навыков, сформированности компетенции дать устные развернутые ответы на поставленные в задании вопросы и задания в установленное преподавателем время. Продолжительность проведения процедуры определяется преподавателем самостоятельно, исходя из сложности индивидуальных заданий, количества вопросов, объема оцениваемого учебного материала, общей трудоемкости изучаемой дисциплины (модуля) и других факторов.

Собеседование может проводиться по вопросам билета и (или) по ситуационной(ым) задаче(ам). Результат собеседования при промежуточной аттестации в форме зачёта – оценками «зачтено», «не зачтено».

#### **Результаты процедуры:**

Результаты проведения процедуры в обязательном порядке проставляются преподавателем в зачетные книжки обучающихся и зачётные ведомости и представляются в деканат факультета, за которым закреплена образовательная программа.

По результатам проведения процедуры оценивания преподавателем делается вывод о результатах промежуточной аттестации по дисциплине.

### **4.4. Методика проведения защиты рефератов**

**Целью процедуры** промежуточной аттестации по дисциплине (модулю), проводимой в форме предоставления реферата, является оценка уровня усвоения обучающимися знаний, приобретения умений, навыков и сформированности компетенций в результате изучения учебной дисциплины (части дисциплины), оценка способности обучающегося к научно-исследовательской деятельности.

#### **Локальные нормативные акты, регламентирующие проведение процедуры:**

Проведение промежуточной аттестации обучающихся регламентируется Положением о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся, введенным в действие приказом от 08.02.2018 № 61-ОД.

#### **Субъекты, на которые направлена процедура:**

Процедура оценивания должна охватывать всех обучающихся, осваивающих дисциплину (модуль), по которой предусмотрено выполнение реферата. В случае, если обучающийся не проходил процедуру без уважительных причин, то он считается имеющим академическую задолженность.

#### **Период проведения процедуры:**

Процедура оценивания проводится в соответствии с учебным планом и расписанием учебных занятий.

#### **Требования к помещениям и материально-техническим средствам для проведения процедуры:**

Требования к аудитории для проведения процедуры и необходимость применения специализированных материально-технических средств определяются преподавателем.

#### **Требования к кадровому обеспечению проведения процедуры:**

Процедуру проводит преподаватель, ведущий дисциплину (модуль).

#### **Требования к банку оценочных средств:**

До начала проведения процедуры преподавателем подготавливается необходимый банк оценочных материалов для оценки знаний, умений, навыков. Банк оценочных материалов включает в себя примерные темы рефератов. Обучающийся выбирает самостоятельно тему реферата.

#### **Описание проведения процедуры:**

Законченную работу студент сдает на кафедру в бумажном и электронном виде.

Реферат подлежит проверке на наличие заимствований и плагиата. Затем работа направляется на рецензирование.

Рецензирование работы включает:  
Выявление ошибок и недочетов в работе.

1. Составление рецензии.

Рецензент выясняет соответствие работы поставленному заданию, актуальность темы, самостоятельность выполнения работы, степень применения теоретических знаний на практике и практическую значимость работы, анализирует положительные стороны, недостатки и ошибки, оценивает стиль изложения и оформления. Обязательным является наличие в отзыве предварительной оценки выполненной работы в форме вывода «Работа допускается к защите» или «Работа не допускается к защите».

Основанием для допуска к защите реферата являются:

- оформление работы в соответствии с предъявляемыми к написанию рефератов требованиями;

- рецензия руководителя и его подпись на титульном листе.

Студент заранее готовит выступление на 8-10 минут, выбирая основные моменты в работе, сохраняя при этом структуру. В выступлении следует отразить мотивы выбора темы, объект, предмет, цель, задачи исследования, основное содержание, выводы и их обоснование. Подготовить мультимедийную презентацию, помогающую раскрыть основные положения работы.

Защита реферата проводится в комиссии, в составе руководителя по данной теме и одного - двух преподавателей кафедры, назначенных заведующим кафедрой. По желанию возможно присутствие сотрудников деканата и приглашенных представителей работодателей.

Порядок защиты:

1) Доклад студента. Регламент – 8-10 минут. Доклад рекомендуется знать наизусть и сопровождать иллюстрационным материалом, который способствует эффективности выступления докладчика.

Студент в своем докладе должен раскрыть следующие вопросы:

- актуальность темы, цель и задачи работы, особенности нормативного регулирования исследуемых вопросов;

- состояние и особенности исследуемой проблемы;

- полученные результаты, выводы и предложения, степень их новизны.

2) Выступление рецензента с оценкой работы.

3) Ответы студента на вопросы рецензента и членов комиссии, присутствующих.

4) Обсуждение курсовой работы.

5) Заключение председателя комиссии с оценкой работы по балльной системе.

**Результаты процедуры:**

Реферат оценивается по 4-х балльной шкале: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно». Оценка заносится в ведомость.

Составители: Колеватых Е.П.

Новопашина Ю.А.

Зав. кафедрой Колеватых Е.П.