

**Автономная некоммерческая организация  
высшего образования  
«Невинномысский медицинский институт»**

**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН  
УСИЛЕННОЙ КВАЛИФИЦИРОВАННОЙ  
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

Сертификат:

0169CEC8009BAED48B4F54055E23739B28

Владелец: Станислав Сергеевич Наумов

Действителен с 20.05.2022 до 20.08.2023

Утверждаю  
Ректор АНО ВО «НМИ»

С.С. Наумов

« \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 202\_\_ года

Рабочая программа дисциплины	«Микробиология с основами иммунологии»
Уровень высшего образования	Высшее образование-бакалавриат
Специальность/Направление подготовки	34.03.01 Сестринское дело
Квалификация (специальность)	Академическая медицинская сестра (для лиц мужского пола - Академический медицинский брат). Преподаватель
Форма обучения	Очная

Невинномысск, 2023 г

## 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

Формируемые компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы достижения) В результате изучения дисциплины студент должен:
<p>УК-1 Способность осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач</p>	<p><b>Знать:</b> философскую методологию анализа проблем научного решения; морально-этические нормы и принципы, относящиеся к профессиональной деятельности академической медицинской сестры; методы и приемы лингвистического и переводческого анализа; основные проблемы и различные направления общей микробиологии.</p> <p><b>Уметь:</b> использовать знания истории и культуры в понимании перспектив развития социума; пользоваться действующими нормативно-правовыми актами, регламентирующими деятельность академической медицинской сестры; ориентироваться в решении основных проблем в различных сферах социума; применять полученные знания, умения и навыки в профессиональных областях деятельности;</p> <p><b>Владеть:</b> навыками аргументированного выбора микробиологических исследований и решения актуальных проблем клинической микробиологии; алгоритмом проведения основных научных исследований в микробиологии; навыками чтения и письма на латинском языке микробиологических терминов.</p>
<p>ОПК -4 Способен применять медицинские технологии, медицинские изделия, лекарственные препараты, дезинфекционные средства и их комбинации при решении профессиональных задач.</p>	<p><b>Знать:</b> определение понятию лекарственные препараты, основные группы антимикробных препаратов. Основные механизмы действия антимикробных и иммунобиологических препаратов. Побочные эффекты антимикробных и иммунобиологических препаратов на организм человека.</p> <p><b>Уметь:</b> характеризовать антимикробные, иммунобиологические препараты по происхождению, методам получения, спектру и механизму действия. Распознавать дезинфекционные средства из одной химической группы, или с одинаковым механизмом действия на микроорганизм.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками выбора антимикробного или иммунобиологического препарата, в зависимости</p>

	от этиологии инфекционного заболевания. Навыками оценки эффективности использования анти-микробных препаратов.
ОПК-5 Способен оценивать морфофункциональные, физиологические и патологические состояния и процессов в организме человека на индивидуальном, групповом и популяционном уровнях для решения профессиональных задач	<p><b>Знать:</b> основные понятия общей нозологии; роль причин, условий, реактивности организма в возникновении, развитии и завершении (исходе) заболеваний; причины и механизмы типовых патологических процессов, состояний и реакций, их проявления и значение для организма при развитии различных заболеваний; причины, механизмы и основные проявления типовых нарушений органов и физиологических систем организма; этиологию, патогенез, проявления и исходы наиболее частых форм патологии органов и физиологических систем, принципы их этиологической и патогенетической терапии.</p> <p><b>Уметь:</b> преобразовывать материал из одной формы выражения в другую, интерпретировать данные, высказывать предположение о дальнейшем ходе явлений, событий; формулировать на их основе заключение о наиболее вероятных причинах и механизмах развития патологических процессов (болезней), демонстрировать навыки системного подхода к анализу медицинской информации;</p> <p><b>Владеть:</b> принципами доказательной медицины, основанной на поиске решений с использованием теоретических знаний и практических умений; анализа закономерностей развития патологического процесса с участием микроорганизмов; основных методов изучения патогенных микроорганизмов оценки их факторов вирулентности, анализа и интерпретации результатов современных диагностических технологий навыками микробиологических исследований клинических синдромов.</p>

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Микробиология с основами иммунологии» относится к обязательной части Блока «Дисциплины (модули)» ОПОП бакалавриата.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются: знания: истории микробиологии, вирусологии, иммунологии, основных этапов формирования данных наук; правил техники безопасности и

работы

в микробиологических лабораториях; классификации, морфологии и физиологии микробов и вирусов, их биологических и патогенных свойств, влияние на здоровье населения; особенностей формирования процессов симбиоза организма человека с микробами, роли резидентной микрофлоры организма в развитии оппортунистических болезней; особенностей антибиотикорезистентности микробов, механизмов выработки резистентности и способы её определения; функций иммунной системы у взрослого человека и подростков, её возрастных особенностей, основных методов оценки иммунного статуса и показаний к применению иммуотропной терапии; роли отдельных представителей микробного мира в этиологии и патогенезе основных инфекционных заболеваний человека; методов профилактики и диагностики инфекционных и оппортунистических болезней, принципов применения основных антибактериальных, иммунобиологических препаратов; основных групп препаратов (вакцины, сыворотки, иммуноглобулины, иммуномодуляторы, а также пробиотики, бактериофаги), принципов их получения и применения. умения: пользоваться биологическим оборудованием; соблюдать технику безопасности, работать с увеличительной техникой (световыми микроскопами с иммерсионной системой), интерпретировать данные микроскопии; оценку стерильности материала; интерпретировать результаты наиболее распространённых методов лабораторной диагностики – микробиологических, молекулярно-биологических и иммунологических; осуществлять профилактические мероприятия по предупреждению важнейших инфекционных заболеваний, использовать основные методы микробиологической диагностики в практической деятельности; обосновывать с микробиологических позиций выбор материала для исследования при проведении диагностики инфекционных и оппортунистических заболеваний; соблюдать технику безопасности и правила работы с материалом, представляющим биологическую опасность владение: изложением самостоятельной точки зрения, анализа и логического мышления, публичной речи, морально-этической аргументации; простейши-

ми медицинскими инструментами (тампон, шпатель, бактериологическая петля и др.), приемами стерилизации, дезинфекции и антисептической обработки инструментов и оборудования во избежание инфицирования медицинской сестры и пациента; методами микроскопирования и анализа микропрепаратов ;основными навыками работы с материалом, содержащим патогенные и условно-патогенные микроорганизмы; навыками работы с современными приборами, применяемыми для диагностики инфекционных заболеваний; навыками реабилитации и профилактики различных заболеваний. Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплин латинский язык, психология, анатомия, нормальная физиология, патология и служит основой для освоения дисциплин фармакология, гигиена и экология человека, теория сестринского дела, основы сестринского дела, сестринское дело в терапии, сестринское дело в педиатрии, сестринское дело в хирургии, сестринское дело в акушерстве и гинекологии.

**3. Объем дисциплины и виды учебной работы Трудоемкость дисциплины: в з.е. 4 / час 144**

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр		
		2	3	
<b>Контактная работа</b>	66	32	34	
В том числе:	-	-	-	
Лекции	18	8	10	
Лабораторные работы (ЛР)	-	-	-	
Практические занятия (ПЗ)	48	24	24	
Семинары (С)				
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	78	40	38	
В том числе:	-	-	-	
Проработка материала лекций, подготовка к занятиям	34	20	14	
Самостоятельное изучение тем	38	20	18	
Реферат	6	-	6	
Вид промежуточной аттестации		Зачет	Зачет	
Общая трудоемкость	час.	144	72	72
	з.е.	4	2	2

#### 4. Содержание дисциплины

##### 4.1 Контактная работа

###### Лекции

№ раздела	№ Лекции	Темы лекций	Кол-во часов
Семестр 2			
1	1	Предмет и задачи медицинской микробиологии. Методы исследования.	2
1	2	Стерилизация. Дезинфекция.	2
1	3	Инфекция. Патогенность, вирулентность возбудителей.	2
1	4	Антибиотики. Микробиологические основы химиотерапии. Бактериофаги.	2
Семестр 3			
1	5	Видовой, приобретенный иммунитет. Формы иммунного ответа. Клетки иммунной системы.	2
2	6	Возбудители ВИЧ\ СПИД и парентеральных гепатитов.	2
2	7	Возбудители респираторных инфекций	2
2	8	Проблема острых кишечных инфекций.	2
3	9	Проблема внутрибольничных инфекций	2

###### Семинары, практические работы

№ раздела	№ семинара, ПР	Темы семинаров, практических занятий	Кол-во часов	Формы текущего контроля
Семестр 2				
1	1	Микроскопический метод исследования. Приготовление препаратов, окраска по Граму	2	С,Т
1	2	Структура бактериальной клетки.	2	С,Т
1	3	Питание бактерий. Ферменты, пигменты бактерий.	2	С,Т
1	4	Микробиологический метод исследования. Выделение чистой культуры аэробов, анаэробов.	2	С,Т
1	5	Дезинфекция. Стерилизация.	2	С,Т
1	6	Антибиотики. Микробиологические основы	2	С,Т

		химиотерапии		
	7	Серологический метод исследования. Антигены, антитела.	2	С,Т
	8	Иммунобиологические препараты для специфической профилактики и терапии инфекционных заболеваний.	2	С,Т
	9	Реакции иммунитета: РА, РПГА	2	С,Т
	10	Реакции иммунитета: РИФ, РН, РТГА	2	С,Т
	11	Реакции иммунитета: ИФА, иммуноблотинг	2	С,Т
	12	Коллоквиум.	2	С
Семестр 3				
2	1	Биологические свойства возбудителей энтеровирусных инфекций. Профилактика.	2	С,Т
2	2	Биологические свойства возбудителей гриппа. Профилактика.	2	С,Т
2	3	Биологические свойства возбудителей парентеральных гепатитов В,С,Д. Профилактика	2	С,Т
2	4	Биологические свойства возбудителей ВИЧ. Профилактика.	2	С,Т
2	5	Биологические свойства возбудителей гнойно-септических инфекций. Профилактика.	2	С,Т
2	6	Коллоквиум	2	С
2	7	Биологические свойства возбудителей раневой анаэробной инфекции. Профилактика.	2	С,Т
2	8	Биологические свойства возбудителя дифтерии. Принципы лабораторной диагностики. Профилактика.	2	С,Т
2	9	Биологические свойства возбудителей кандидоза. Профилактика.	2	С,Т
4	10	Санитарно-бактериологическое исследование при контроле ЛПУ. Санитарно-микробиологические показатели.	4	С,Т
2, 4	11	Коллоквиум	2	С

**Примечание:** раздел 1 – Общая микробиология, вирусология, иммунология 2 – Частная микробиология, вирусология, 3 – Клиническая микробиология, 4 – Санитарная микробиология; С- собеседование по контрольным вопросам, Т- тестирование.

## 5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

### 5.1 Самостоятельная работа обучающихся

№ п/п	№ семестра	Виды СРС	Всего часов	Вид контроля
1	2	<p>Проработка материала лекций, подготовка к занятиям, самостоятельная подготовка тем:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Развитие микробиологии в XXI веке: достижения и перспективы.</li> <li>2. Морфология и физиология грибов. Роль в патологии человека. Примеры.</li> <li>3.3. Морфология и физиология простейших. Биологические свойства. Методы изучения морфологии.</li> <li>4.3. История вакцинации.</li> <li>4.5. Аллергия. Виды аллергических реакций.</li> </ol>	40	С
2	3	<p>Самостоятельное изучение тем, подготовка рефератов, изучение характеристик иммунобиологических препаратов, антибиотиков по темам:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Правила забора и пересылки материала в лабораторию при дизентерии, менингококковой инфекции, чуме, холере.</li> <li>2. Использование микроорганизмов в биологических тест-системах.</li> <li>3. Современные иммунодиагностические тесты.</li> <li>4. Возбудитель синегнойной инфекции. Биологические свойства</li> <li>5. Биологические свойства</li> <li>6. возбудителей коклюша, менингококковой инфекции. Иммунобиологические препараты для профилактики.</li> <li>7. Возбудители брюшного тифа, холеры.</li> </ol>	38	С,Р



	Биологические свойства. 8. Возбудитель чумы. Биологические свойства, особенности работы при чуме. 9. Возбудители гонореи, сифилиса. Биологические свойства. Особенности иммунитета		
--	--	--	--

**Примечание:** С – собеседование по контрольным вопросам, Р- написание и защита реферата.

## **5.2 Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

1. Медицинская микробиология, вирусология, иммунология: Учебник для студентов медицинских вузов/ Под ред. А.А. Воробьева.- 2-е изд. – М.: ООО «Медицинское информационное агентство», 2012. – 704 с.
2. Практикум лабораторных работ с иллюстрированными ситуационными заданиями по микробиологии, иммунологии, вирусологии / Под.ред. А.А. Воробьева, В.Н. Царева.- М.: ООО «Мед.информ. агентство», 2008.-320с.
- 3.Сборник «Медицинские иммунобиологические препараты». «Антибиотики».
4. А.А. Воробьев, Ю.С. Кривошеин, В.П. Ширококов. Медицинская и санитарная микробиология – Академия, 2010. – 464 с.
5. Санитарная микробиология: Учеб. пособие для студентов мед.вузов / В. Б. Сбойчаков. - М. : Изд.группа "ГЭОТАР-Медиа", 2007. - 191 с.

**6. Фонд оценочных средств для текущего контроля, промежуточной аттестации**

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

№ п/п	Контролируемые разделы дисциплины (результаты по разделам)	Код контролируемой (компетенции (или её части))	Наименование оценочного средства
1.	Общая микробиология, вирусология, иммунология	УК-1, ОПК-4	Т, С
2.	Частная микробиология, вирусология	УК-1, ОПК-4, ОПК-5	Т, С
3.	Клиническая микробиология	УК-1, ОПК-4, ОПК-5	Т, С
4.	Санитарная микробиология	УК-1, ОПК-4	Т, С

**6.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания:**

Показатели оценивания	Критерии оценивания		
	Достаточный уровень (удовлетворительно)	Средний уровень (хорошо)	Высокий уровень (отлично)
<b>УК-1</b>			
Способность осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач			
Знать:	Допускает ошибки при использовании Методологии анализа проблем Научного решения; на достаточном уровне знает морально-этические нормы и принципы относящиеся к профессиональной деятельности	Хорошо знает философскую методологию анализа проблем Научного решения; морально-этические нормы и принципы, относящиеся к профессиональной	Использует знания методологии анализа проблем научного решения; морально-этические нормы и принципы, относящиеся к Профессиональной деятельности академи-

	сти академической медицинской сестры методы и приемы лингвистического и переводческого анализа; основные проблемы и различные направления общей микробиологии.	ной деятельности академической медицинской сестры; методы и приемы лингвистического и переводческого анализа; основные проблемы и различные направления общей микробиологии.	ческой медицинской сестры на практике; методы и приемы лингвистического и переводческого анализа; основные проблемы и различные направления общей микробиологии.
Уметь:	ограниченно пользуется умением использовать знания истории и культуры в понимании перспектив развития социума; пользоваться действующими нормативно-правовыми актами, регламентирующими деятельность академической медицинской сестры; ориентироваться в решении основных проблем в различных сферах социума; применять полученные знания, умения и навыки в профессиональных областях деятельности	допускает незначительные ошибки при использовании умения использовать знания истории и культуры в понимании перспектив развития социума; пользоваться действующими нормативно-правовыми актами, регламентирующими деятельность академической медицинской сестры; ориентироваться в решении основных проблем в различных сферах социума; применять полученные знания, умения и навыки в профессиональных областях деятельности	активно и самостоятельно использует знания истории и культуры в понимании перспектив развития социума; умения пользоваться действующими нормативно-правовыми актами, регламентирующими деятельность академической медицинской сестры; ориентироваться в решении основных проблем в различных сферах социума; применять полученные знания и навыки в профессиональных областях деятельности;
Владеть :	Недостаточно владеет навыками аргументированного выбора микробиологических	Достаточно хорошо владеет навыками аргументированного выбора	Способен оценивать правильность выбора микробиологических исследований и решения актуальных проблем клинической микробиологии;

	исследований и решения актуальных проблем клинической микробиологии; алгоритмом проведения основных научных исследований в микробиологии; навыками чтения и письма на латинском языке микробиологических терминов.	микробиологических исследований и решения актуальных проблем клинической микробиологии и; алгоритмом проведения основных научных исследований в микробиологии и; навыками чтения и письма на латинском языке микробиологических терминов	алгоритма проведения основных научных исследований в микробиологии; прекрасно владеет навыками чтения и письма на латинском языке микробиологических терминов, необходимых для успешной профессиональной деятельности в области микробиологии
ОПК -4			
Способен применять медицинские технологии, медицинские изделия, лекарственные препараты, дезинфекционные средства и их комбинации при решении профессиональных задач.			
Знать:	На достаточном уровне знает медицинские технологии, медицинские изделия, лекарственные препараты, дезинфекционные средства и их комбинации при решении профессиональных задач.	Способен к самостоятельной даче определения понятия лекарственных препараты, основные группы антимикробных препаратов. Хорошо знает основные механизмы действия антимикробных и иммунологических препаратов. Побочные эффекты антимикробных и иммунологических	Знает и дает определение понятию лекарственные препараты, основные группы антимикробных препаратов. Называет о сановные механизмы действия антимикробных и иммунологических препаратов. Побочные эффекты антимикробных и иммунологических препаратов на организм человека.

		ских препара- тов на организм человека.	
Уметь:	Допускает ошибки при характеристике антимикробных иммунобиологических препаратов	Допускает единичные ошибки в решении проблем, связанных с применением препаратов	Уверенно использует антимикробные иммунобиологические препараты в зависимости от происхождения, методов получения, спектра и механизма действия, а также

#### ОПК-5

Способен оценивать морфофункциональные, физиологические и патологические состояния и процессы в организме человека на индивидуальном, групповом и популяционном уровнях для решения профессиональных задач.

Знать:	Воспроизводит с ошибками основные понятия общей микробиологии, вирусологии, иммунологии; испытывает трудности при установлении причин, условий, реактивности организма в возникновении, развитии и завершении (исходе) заболеваний; причин и механизмов типовых патологических процессов, состояний и реакций, их проявлений и значение для организма при развитии различных заболеваний	Самостоятельно и правильно в большинстве случаев воспроизводит основные понятия общей микробиологии и, вирусологии, иммунологии, роль отдельных представителей микробного мира в этиологии и патогенезе основных инфекционных заболеваний человека.	Грамотно и последовательно излагает материал по морфологии и физиологии микробов и вирусов, их биологическим и патогенным свойствам, влияние на здоровье населения; знает особенности формирования процессов симбиоза организма человека с микробами, роль резидентной микрофлоры организма в развитии оппортунистических болезней; роль отдельных представителей микробного мира в этиологии и патогенезе основных инфекционных заболеваний человека, меры профилактики по предупреждению наиболее распространенных инфекционных заболеваний.
--------	--	---	--

Уметь:	Допускает незначительные ошибки при формулировке заключения о наиболее вероятных причинах и механизмах развития патологических процессов (болезней); при демонстрации навыков системного подхода к анализу медицинской информации;	На достаточном уровне формулирует заключение о наиболее вероятных причинах и механизмах развития патологических процессов (болезней), демонстрирует навыки системного подхода к анализу медицинской информации;	Умеет преобразовывать материал из одной формы выражения в другую, интерпретировать данные микробиологических исследований, высказывать предположение о дальнейшем ходе явлений, событий; формулировать на их основе заключение о наиболее вероятных причинах и механизмах развития патологических процессов (болезней), демонстрировать навыки системного подхода к анализу медицинской информации;
Владеть:	Решает только стандартные задачи, касающиеся принципов доказательной медицины, основанной на поиске решений с использованием теоретических знаний и практических умений; анализа закономерностей развития Патологического процесса с участием микроорганизмов; основных методов Изучения патогенных Микроорганизмов оценки их факторов вирулентности, анализа и интерпретации результатов	Владеет Навыками обоснования с микробиологических позиций выбора материала для исследования при проведении диагностики инфекционных и оппортунистических заболеваний; проведения простейших микробиологических исследований, анализа закономерностей развития патологического процесса с участием микроорганизмов; основных методов изучения	Уверенно обосновывает с микробиологических позиций выбор материала для исследования при проведении диагностики инфекционных и оппортунистических заболеваний; проводит микробиологические и иммунологические исследования; способен анализировать закономерности развития патологического процесса с участием микроорганизмов и интерпретировать результаты наиболее распространённых методов лабораторной диагностики.

	<p>современных диагностических технологий, навыками микробиологических исследований клинических синдромов.</p>	<p>патогенных микроорганизмов, оценки их факторов вирулентности, анализа и интерпретации результатов современных диагностических технологий, навыками микробиологических исследований клинических синдромов</p>	
--	--	---	--

### **6.3. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости**

#### **Примеры контрольных вопросов для собеседования:**

1. Почему метод Грама относится к дифференциальным методам окраски? В чем его сущность?
2. Какие механизмы питания бактерий Вы знаете?
3. Почему анаэробы погибают в присутствии кислорода?
4. Каковы особенности состава микрофлоры пищевода, желудка, тонкой и толстой кишки?
5. Назовите санитарно-показательные микробы воды, какими методами их определяют в отобранной пробе?

#### **Критерии оценки при собеседовании:**

-Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, пра-

вильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.

- Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.

- Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.

- Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы. Как правило, оценка "неудовлетворительно" ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

### **Примеры заданий в тестовой форме :**

**1. Какой краситель используется для докрасивания грамотрицательных бактерии в методе Грама?**

А)карболовый фуксин\*

Б)раствор Люголя

В)спирт с йодом

Г)генцианвиолет

**2. В виде цепочек в микропрепарате, приготовленном из чистой культуры, располагаются:**

А)стафилококки



Б)стрептококки\*

В)тетракокки

Г)менингококки

### **3. Палочковидную форму имеют:**

А)спириллы

Б)кампилобактерии

В)спирохеты

Г)кlostридии\*

### **Критерии оценки тестового контроля:**

- Оценка «отлично» выставляется при выполнении без ошибок более 85 % заданий.
- Оценка «хорошо» выставляется при выполнении без ошибок более 65 % заданий.
- Оценка «удовлетворительно» выставляется при выполнении без ошибок более 50 % заданий.
- Оценка «неудовлетворительно» выставляется при выполнении без ошибок равного или менее 50 % заданий.

### **Примеры тем рефератов:**

1. Современные иммунодиагностические тесты.
2. Использование микроорганизмов в биологических тест-системах. 3. Правила забора и пересылки материала в лабораторию при дизентерии, менингококковой инфекции, чуме, холере.

### **Критерии оценки рефератов:**

- Оценка «отлично» выставляется, если реферат соответствует всем требованиям оформления, представлен широкий библиографический список. Со-

держание реферата отражает собственный аргументированный взгляд студента на проблему. Тема раскрыта всесторонне, отмечается способность студента к интегрированию и обобщению данных первоисточников, присутствует логика изложения материала. Имеется иллюстративное сопровождение текста.

- Оценка «хорошо» выставляется, если реферат соответствует всем требованиям оформления, представлен достаточный библиографический список. Содержание реферата отражает аргументированный взгляд студента на проблему, однако отсутствует собственное видение проблемы. Тема раскрыта всесторонне, присутствует логика изложения материала.

- Оценка «удовлетворительно» выставляется, если реферат не полностью соответствует требованиям оформления, не представлен достаточный библиографический список. Аргументация взгляда на проблему не достаточно убедительна и не охватывает полностью современное состояние проблемы. Вместе с тем присутствует логика изложения материала.

- Оценка «неудовлетворительно» выставляется, если тема реферата не раскрыта, отсутствует убедительная аргументация по теме работы, использовано не достаточное для раскрытия темы реферата количество литературных источников.

#### **6.4. Оценочные средства для промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины**

##### **6.4.1 Форма промежуточной аттестации в 3 семестре-зачет**

##### **6.4.2 Порядок проведения промежуточной аттестации Процедура проведения и оценивания зачета**

Зачет проходит в форме устного опроса. Студенту достается вариант билета путем собственного случайного выбора. Защита готового решения происходит в виде собеседования. Билет состоит из 3 вопросов.

«Зачтено» - выставляется при условии, если студент показывает хорошие знания изученного учебного материала; самостоятельно, логично и последовательно излагает и интерпретирует материалы учебного курса; полностью

раскрывает смысл предлагаемого вопроса; владеет основными терминами и понятиями изученного курса; показывает умение переложить теоретические знания на предполагаемый практический опыт.

«Не зачтено» - выставляется при наличии серьезных упущений в процессе изложения учебного материала; в случае отсутствия знаний основных понятий и определений курса или присутствии большого количества ошибок при интерпретации основных определений; если студент показывает значительные затруднения при ответе на предложенные основные и дополнительные вопросы; при условии отсутствия ответа на основной и дополнительный вопросы.

#### **6.4.3 Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации**

**Представлен в приложении №1**

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

#### **7.1. Основная учебная литература:**

1. Медицинская микробиология, вирусология и иммунология: учеб.: в 2 т. Т. 1 / под.ред. В.В. Зверева, М.Н. Бойченко. - М.: Изд. группа "ГЭОТАР-Медиа", 2017. - 447 с.
2. Медицинская микробиология, вирусология и иммунология: учеб.: в 2 т.: Т. 2 / под.ред. В.В. Зверева, М.Н. Бойченко. - М. :Изд. группа "ГЭОТАР-Медиа", 2017. - 477 с.
3. Медицинская микробиология, вирусология и иммунология: учеб.для студентов мед. вузов / под ред. А.А. Воробьева. - 2-е изд., испр. и доп. - М. : Мед. информ. агенство, 2012. - 702 с.

#### **7.2. Дополнительная учебная литература:**

1. Воробьев А.А. Медицинская и санитарная микробиология: учеб.по-

собрание / А. А. Воробьев, Ю. С. Кривошеин, В. П. Ширококов. - 4-е изд., стер. - М. : Изд. центр "Академия", 2010. - 462 с.

2. Ярилин А.А. Иммунология: учебник/ А.А. Ярилин. – М.:ГЭОТАР-Медиа, 2010. – 752 с.

## **8.Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины:**

### **Электронные учебники в системе ЭБС**

1. «Консультант студента». Электронная библиотека медицинского вуза ([www.studmedlib.ru](http://www.studmedlib.ru)).

2. Медицинская микробиология, вирусология и иммунология. В 2 т. Том 2. [Электронный ресурс] : учебник / Под ред. В.В. Зверева, М.Н. Бойченко - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2016. -

<http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970436424.html>

3. Медицинская микробиология, вирусология и иммунология: в 2 т. Том 1. [Электронный ресурс] : учебник / Под ред. В.В. Зверева, М.Н. Бойченко. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2016. -

<http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970436417.html>

4. Микробиология, вирусология и иммунология: руководство к лабораторным занятиям [Электронный ресурс] : учеб.пособие / под ред.

В.Б. Сбойчакова, М.М. Карапаца. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2015. - <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970435755.html>

5. Бактериальные болезни [Электронный ресурс] / под ред. Н. Д. Ющука - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2014. -

<http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970429433.html>

6. Микробиология и иммунология. Практикум [Электронный ресурс] : учеб.пособие / Р. Т. Маннапова - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2013. - <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970427507.html>

7. Медицинская микробиология [Электронный ресурс] : учебное пособие / Поздеев О.К. Под ред. В.И. Покровского - 4-е изд., испр. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2010. - <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970415306.html>
8. Медицинская микология [Электронный ресурс] : руководство / В.А. Андреев, А.В. Зачиняева, А.В. Москалев, В.Б. Сбойчаков; под ред. В.Б. Сбойчакова. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2008." - <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970408285.html>
9. Библиографическая и реферативная база данных Scopus. Ссылка на ресурс: [www.scopus.com](http://www.scopus.com).
10. Национальная электронная библиотека («НЭБ»). Ссылка на ресурс: <http://нэб.рф/>.
11. Коллекция книг ЭБС "Юрайт". Доступ предоставлен по ссылке [«Юрайт» biblio-online.ru](http://biblio-online.ru)
11. Polpred.com. Обзор СМИ. Доступ на Polpred.com открыт со всех компьютеров библиотеки и внутренней сети. Для работы используйте ссылку <http://polpred.com>. После регистрации с компьютеров университета можно просматривать документы из дома.
12. Электронная библиотека университета. Доступ по ссылке <http://lib.local>, предоставляется авторизованному пользователю с компьютеров локальной сети университета.

**9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (перечень программного обеспечения и информационно-справочных систем)**

**9.1. Перечень лицензионного программного обеспечения:**

WindowsXP/7/10, MicrosoftOffice, DrWebAntivirus

**9.2. Перечень электронно-библиотечных систем (ЭБС):**

1. European Society of Clinical Microbiology and Infections Diseases—  
<http://www.escmid.org/sites/index.asp>.
2. Журнал «Microbiology» — <http://mic.sgmjournals.org/>
3. «Избранные научные журналы» — <http://dronel.genebee.msu.su/journals/microb-r.html>
4. «Русский медицинский сервер» — <http://www.rusmedserv.com/>
5. «Клиническая микробиология» <http://www.rusmedserv.com/microbiology>.
6. «Виртуальная библиотека» — <http://www.infections.ru/rus/all/mvb-journals.shtml>.
7. «Практическая молекулярная биология» — <http://www.molbiol.ru/project/>
8. «Русский медицинский журнал» — <http://www.rmj.ru/main.htm>.
9. «Бюллетень экспериментальной биологии и медицины» — <http://medi.ru/doc/80.htm>.
- 10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)**  
**Представлены в приложении №2**
- 11. Особенности организации обучения по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья.**  
**Представлены в приложении №3**

**Фонды оценочных средств**  
**для проверки уровня сформированности компетенций (части компетенций)**  
**для промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины**  
**«Микробиология, вирусология, иммунология»**

**УК-1** Способность осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

**1) Типовые задания для оценивания результатов сформированности компетенции на уровне «Знать» (воспроизводить и объяснять учебный материал с требуемой степенью научной точности и полноты):**

Контрольные вопросы для индивидуального собеседования:

1. Правила при заборе и пересылке в лабораторию материала при стафилококковой инфекции,
2. Правила при заборе и пересылке в лабораторию материала при стрептококковой инфекции;
3. Правила при заборе и пересылке в лабораторию материала при синегнойной инфекции;
4. Правила при заборе и пересылке в лабораторию материала при раневой анаэробной инфекции, вызванной возбудителем столбняка;
5. Правила при заборе и пересылке в лабораторию материала при коклюше, менингококковой инфекции;
6. Правила при заборе и пересылке в лабораторию материала при брюшном тифе, холере;
7. Правила при заборе и пересылке в лабораторию материала при пищевых бактериальных инфекциях;
8. Правила при заборе и пересылке в лабораторию материала при

гриппе;

9. Правила при заборе и пересылке в лабораторию материала при гепатитах В,С,Д;

10. Правила при заборе и пересылке в лабораторию материала при СПИДе;

11. Правила при заборе и пересылке в лабораторию материала при кан-  
дидозе ;

12. Правила при заборе и пересылке в лабораторию материала при чуме;

13. Правила при заборе и пересылке в лабораторию материала при гоно-  
рее, сифилисе и др.

**2) Типовые задания для оценивания результатов сформированности компетенции на уровне «Уметь» (решать типичные задачи на основе воспроизведения стандартных алгоритмов решения):**

Ориентироваться в решении основных проблем в различных сферах социума; применять полученные знания, умения и навыки в профессиональных областях деятельности ;использовать основные физико- химические и иные естественнонаучные понятия и методы при решении профессиональных задач:

- при отборе проб для бактериологического исследования - воды, воздуха, смывов и др.,
- выбрать методы исследования отобранных проб,
- определить санитарно-микробиологические показатели,
- провести санитарно-бактериологическое исследование при контроле ЛПУ.

Контрольные вопросы для индивидуального собеседования:

1. Микрофлора воды.
2. Микрофлоравоздуха.



3. Методы исследования микрофлоры воды.
4. Методы исследования микрофлоры воздуха.
5. Санитарно-микробиологические показатели воды.
6. Санитарно-микробиологические показатели воздуха.
7. Санитарно-бактериологическое исследование при контроле ЛПУ.

**3) Типовые задания для оценивания результатов сформированности компетенции на уровне «Владеть»** (решать усложненные задачи на основе приобретенных знаний, умений и навыков, с их применением в нетипичных ситуациях, формируется в процессе практической деятельности):

Навыками аргументированного выбора микробиологических исследований и решения актуальных проблем клинической микробиологии; алгоритмом проведения основных научных исследований в микробиологии; навыками чтения и письма на латинском языке микробиологических терминов при расследовании причины ВБИ,

- навыками определения основных возбудителей ВБИ,
- оценки условий формирования госпитальных штаммов,
- навыками использования мер профилактики.

Контрольные вопросы для индивидуального собеседования:

1. Микробиология как наука, методы исследования в микробиологии.
2. Внутрибольничные инфекции (ВБИ).
3. Микробы – возбудители ВБИ.
4. Условия формирования госпитальных штаммов.
5. Меры профилактики.

**ОПК-4** Способен применять медицинские технологии, медицинские изделия, лекарственные препараты, дезинфекционные средства и их комбинации при решении профессиональных задач.

**1) Типовые задания для оценивания результатов сформированности компетенции на уровне «Знать»** (воспроизводить и объяснять учебный

материал с требуемой степенью научной точности и полноты):

- определение понятию лекарственные препараты,
- основные группы антимикробных препаратов.
- основные механизмы действия антимикробных и иммунобиологических препаратов.
- побочные эффекты антимикробных и иммунобиологических препаратов на организм человека.

Контрольные вопросы для индивидуального собеседования:

1. Антибиотики. Механизм и спектр действия антибиотиков. Примеры основных групп антибиотиков.
2. Иммунитет. Виды иммунитета. Факторы естественной резистентности организма к инфекционным заболеваниям.
3. Аллергия. Виды аллергических реакций. Анафилаксия, сывороточная болезнь. Инфекционная аллергия.
4. Характеристика препарата СТАФИЛОКОККОВЫЙ БАКТЕРИОФАГ
5. Характеристика препарата ТУБЕРКУЛИН
6. Характеристика препарата вакцина Инфанрикс
7. Характеристика препарата АДС анатоксин
8. Характеристика препарата вакцина Антирабическая
9. Характеристика препарата вакцина АКДС
10. Характеристика препарата вакцина ХОЛЕРНАЯ- Эль Тор
11. Характеристика препарата вакцина ENGERIX- В
12. Характеристика препарата вакцина БЦЖ
13. Характеристика препарата вакцина СОВИГРИПП
14. Характеристика препарата вакцина КОРЕВАЯ
15. Характеристика препарата вакцина ПНЕВМО-23
16. Характеристика препарата вакцина МЕНИНГОКОККОВАЯ А и С
17. Характеристика препарата ВИФЕРОН
18. Характеристика препарата ИММУНОГЛОБУЛИН человека нормальный.

19. Характеристика препарата ИММУНОГЛОБУЛИН противокоревой
20. Характеристика препарата ИММУНОГЛОБУЛИН противогриппозный
21. Характеристика препарата НИСТАТИН
22. Характеристика препарата САЛЬМОЕЛЛЕЗНЫЙ БАКТЕРИОФАГ

**2) Типовые задания для оценивания результатов сформированности компетенции на уровне «Уметь» (решать типичные задачи на основе воспроизведения стандартных алгоритмов решения):**

- характеризовать антимикробные, иммунобиологические препараты по происхождению, методам получения, спектру и механизму действия
- распознавать дезинфекционные средства из одной химической группы, или с одинаковым механизмом действия на микроорганизм.

Контрольные вопросы для индивидуального собеседования:

1. Вакцины живые, рекомбинантные. Принципы их получения. Применение.
2. Вакцины убитые. Принципы их получения. Применение.
3. Анатоксины. Принципы их получения. Применение.
4. Вакцины рекомбинантные. Принципы их получения. Применение.
5. Антитела. Их природа и биологические свойства.
6. Классы иммуноглобулинов.
7. Серофилактика и серотерапия.
8. Иммуноглобулины. Их получение, способы применения.
9. Антитоксические сыворотки, их получение, дозирование. Способы введения
10. Влияние физических факторов на микроорганизмы: высушивания, лучистой энергии, ультразвука, температуры.
11. Стерилизация. Методы и режимы тепловой стерилизации.

12. Дезинфекция. Методы дезинфекции. Основные дезинфицирующие вещества.
13. Понятие об асептике, антисептике .

**3) Типовые задания для оценивания результатов сформированности компетенции на уровне «Владеть»** (решать усложненные задачи на основе приобретенных знаний, умений и навыков, с их применением в нетипичных ситуациях, формируется в процессе практической деятельности):

Контрольные вопросы для индивидуального собеседования:

1. Приготовление микропрепаратов.
2. Окраска мазков по Граму.
3. Выделение чистой культуры аэробов.
4. Методы культивирования и получения чистых культур анаэробов.
5. Методы определения чувствительности микробов к антибиотикам.

**ОПК-5** Способен оценивать морфофункциональные, физиологические и патологические состояния и процессов в организме человека на индивидуальном, групповом и популяционном уровнях для решения профессиональных задач.

**1) Типовые задания для оценивания результатов сформированности компетенции на уровне «Знать»** (воспроизводить и объяснять учебный материал с требуемой степенью научной точности и полноты):

- знать морфологию и физиологию микробов и вирусов, их биологические и патогенные свойства, влияние на здоровье населения;
- особенности формирования процессов симбиоза организма человека с микробами;
- роль резидентной микрофлоры организма в развитии оппортуни-

стических болезней;

-роль отдельных представителей микробного мира в этиологии и патогенезе основных инфекционных заболеваний человека.

Контрольные вопросы для индивидуального собеседования:

1. Основные формы бактерий.
2. Обязательные структурные элементы бактериальной клетки.
3. Необязательные структурные элементы бактериальной клетки.
4. Грамположительные бактерии.
5. Грамотрицательные бактерии.
6. Механизмы и типы питания бактерий.
7. Питательные среды: классификация, примеры. Среда для первичного посева исследуемого материала.
8. Ферменты бактерий. Их роль в жизнедеятельности бактериальной клетки и использование в идентификации.
9. Пигменты бактерий. Их роль в жизнедеятельности бактериальной клетки и использование в идентификации.
10. Морфология и физиология грибов. Основные представители. Роль в патологии человека.
11. Патогенные спирохеты. Биологические свойства. Классификация. Основные представители .
12. Морфология и физиология простейших. Основные представители патогенных простейших.
13. Бактериофаги. Практическое применение вирулентных фагов.
14. Понятие "инфекция". Динамика развития. Формы инфекции. Бактериоциды. Сепсис.
15. Антигены, их свойства, классификация.
16. Антигенное строение бактериальной клетки.

17. Основные принципы работы централизованных стерилизационных отделений.
18. Стафилококки. Биологические свойства. Роль в патологии человека.
19. Стрептококки. Биологические свойства. Роль в патологии человека.
20. Синегнойная палочка. Биологические свойства. Роль в патологии человека.
21. Возбудитель столбняка. Биологические свойства. Условия возникновения столбняка у человека.
22. Возбудители коклюша, менингококковой инфекции. Биологические свойства.
23. Возбудитель брюшного тифа. Биологические свойства. Значение бактерионосительства.
24. Возбудители холеры. Биологические свойства.
25. Возбудители пищевых бактериальных инфекций.
26. Вирусы гриппа. Биологические свойства.
27. Вирусы гепатитов В, С, D. Препараты для профилактики.
28. Возбудитель СПИДа. Биологические свойства. Принципы лабораторной диагностики. Профилактика.
29. Грибы рода кандиды. Особенности морфологии и физиологии. Роль в патологии человека.
30. Возбудитель чумы. Биологические свойства. Источники и механизмы заражения. Особенности работы при чуме.
31. Возбудитель гонореи, сифилиса. Биологические свойства. Особенности иммунитета.

**2) Типовые задания для оценивания результатов сформированности компетенции на уровне «Уметь» (решать типичные задачи на основе воспроизведения стандартных алгоритмов решения):**

- работать с увеличительной техникой (световой микроскоп с иммерсионной системой),
- применять основные антибактериальные, противовирусные и другие био-

логические препараты.

Контрольные вопросы для индивидуального собеседования:

1. Принцип работы микроскопа с иммерсионной системой.
2. Препараты для профилактики стафилококковой инфекции.
3. Препараты для профилактики стрептококковой инфекции.
4. Препараты для профилактики синегнойной инфекции.
5. Препараты для профилактики раневой анаэробной инфекции, вызванной возбудителями столбняка.
6. Препараты для профилактики коклюша, менингококковой инфекции.
7. Препараты для профилактики брюшного тифа.
8. Препараты для профилактики холеры.
9. Препараты для профилактики гриппа.
10. Препараты для профилактики гепатитов В,С,Д.

- **Типовые задания для оценивания результатов сформированности компетенции на уровне «Владеть»** (решать усложненные задачи на основе приобретенных знаний, умений и навыков, с их применением в нетипичных ситуациях, формируется в процессе практической деятельности):  
установление правильности выбора с микробиологических позиций материала для исследования при проведении диагностики инфекционных и оппортунистических заболеваний;

- владение методиками лабораторного исследования в зависимости от свойств возбудителя (выбрать основной метод из используемых в настоящее время – микроскопический, микробиологический, серологический, экспериментальный, молекулярно-генетический).

Контрольные вопросы для индивидуального собеседования:

1. Микроскопический метод исследования.
2. Реакция агглютинации. Постановка, учетные признаки. Практическое

применение.

3. Реакция пассивной гемагглютинации. Постановка, учетные признаки. Практическое применение.

4. Иммуноферментный анализ. Постановка, учетные признаки. Практическое применение.

5. Полимеразная цепная реакция. Практическое применение.

**10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**



**МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ  
К ПРОВЕДЕНИЮ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ  
«МИКРОБИОЛОГИЯ, ВИРУСОЛОГИЯ, ИММУНОЛОГИЯ» ДЛЯ СТУ-  
ДЕНТОВ ФАКУЛЬТЕТА СРЕДНЕГО  
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ И БАКАЛАВРИАТА  
СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 34.03.01 СЕСТРИНСКОЕ ДЕЛО  
(АКАДЕМИЧЕСКАЯ МЕДИЦИСКАЯ СЕСТРА (для лиц мужского пола  
– АКАДЕМИЧЕСКИЙ МЕДИЦИНСКИЙ БРАТ).  
ПРЕПОДАВАТЕЛЬ.)**

Невинномыск, 2023

Методические рекомендации к проведению практических занятий по дисциплине «Микробиология, вирусология, иммунология» составлены в соответствии с требованиями нового образовательного стандарта (ФГОС СПО, 2017). Предназначены для формирования у студентов факультета среднего профессионального образования и бакалавриата общекультурных и профессиональных компетенций ОК4, ОПК5, ОПК7. В качестве освоения компетенций предусмотрен устный опрос, тесты, сдача зачета. Методические рекомендации обсуждены на заседании кафедры (протокол № 10 от 14.02.18), одобрены Учебно-методическим советом университета и рекомендованы к использованию в учебном процессе.

Методические рекомендации предназначены для студентов бакалавриата.

Табл.:3;Ил.:35;Библиогр.:9

## ОГЛАВЛЕНИЕ

№№	Наименование занятия	Стр.
<b>Общий модуль «Общая микробиология»</b>		
1.	Микроскопический метод исследования. Приготовление препаратов, окраска по Граму, микроскопия. Структура бактериальной клетки.	6
2.	Морфология и физиология бактерий, вирусов.	18
3.	Микробиологический метод исследования. Выделение чистой культуры аэробов, анаэробов.	20
<b>Общий модуль «Основы иммунологии»</b>		
4.	Серологический метод исследования. Антигены, антитела.	25
5.	Иммунобиологические препараты для специфической профилактики и терапии инфекционных заболеваний.	29
6.	Реакции иммунитета: РА, РПГА, ИФА, иммуноблотинг.	37
7.	<b>Коллоквиум по темам 1-6.</b>	41
<b>Общий модуль «Частная микробиология»</b>		
8.	Биологические свойства возбудителей энтеровирусных инфекций. Профилактика.	43
9.	Биологические свойства возбудителей гриппа. Профилактика.	46
10.	Биологические свойства возбудителей парентеральных гепатитов В,С,Д. Профилактика.	48
11.	Биологические свойства возбудителей ВИЧ. Профилактика.	50
12.	Биологические свойства возбудителей гнойно-Септических инфекций. Профилактика.	52
13.	<b>Коллоквиум по темам 8-12.</b>	54
14.	Биологические свойства возбудителей раневой анаэробной инфекции. Профилактика.	55
15.	Биологические свойства возбудителя дифтерии. Профилактика.	57
16.	Биологические свойства возбудителей кандидоза. Профилактика.	59
17.	Санитарно-бактериологическое исследование при контроле ЛПУ. Санитарно-микробиологические показатели.	61
18.	Коллоквиум	64
19.	<b>ЗАЧЕТ.</b>	64
20.	Инструкция по охране труда для студентов.	65
21.	Литература, рекомендуемая для подготовки к занятиям.	69

**Тема практического занятия 1.Микроскопический метод исследования.**

## **Приготовление препаратов, окраска по Граму, микроскопия. Структура бактериальной клетки.**

**ЦЕЛИ:** познакомиться с задачами медицинской микробиологии, с правилами работы в микробиологической лаборатории; знать устройство микроскопа с «сухой» и «иммерсионной» системами; уметь микроскопировать с использованием иммерсионной системы; знать способы приготовления микропрепаратов (окрашенных, нативных), цель и способы фиксации, методы окраски; уметь проводить окраску по Граму, знать структурные элементы бактериальной клетки, их функции и методы выявления; принципы работы темнопольного и фазово-контрастного, люминесцентного микроскопов; изучить сложные методы окраски при выявлении структурных элементов.

### ***Вопросы для самоконтроля***

1. Для чего в микробиологических лабораториях соблюдается специальный режим работы?
2. Какие методы исследования используются в микробиологии? В чем состоят особенности микробов как объектов изучения микробиологии?
3. В чем преимущества и недостатки микроскопического метода исследования? Дайте характеристику свойств микроорганизмов изучаемых с помощью микроскопии.
4. Чем отличаются работа микроскопа с иммерсионной системой и "сухой" системой? Какова разрешающая способность микроскопа с иммерсионной системой?
5. Назовите основные формы бактерий.
6. Как приготовить препарат для микроскопического исследования с иммерсионной системой?
7. Какие реактивы используют для фиксации мазков по Граму?
8. Какие микроорганизмы относятся к грамположительным и грамотрицательным?
9. Перечислите постоянные структурные элементы бактерий? Какова

их функция?

10. Перечислите непостоянные структурные элементы бактерий? Какова их функция?

11. Какие структуры можно выявить, используя методы окраски?

12. Какие методы используются для выявления подвижности бактерий?

### ***Самостоятельная работа на кафедре***

1. Познакомиться с помещениями кафедры и оснащением микробиологической лаборатории.

2. Ознакомиться с оборудованием рабочего места студента, техникой безопасности, расписаться в журнале за проведение инструктажа.

3. Познакомиться с принципами классификации прокариотов (по демонстрационной таблице).

4. Изучить устройство микроскопа с иммерсионной и «сухой» системами, зарисовать ход лучей.

5. Изучить и переписать в протокол занятия "Правила работы с иммерсионной системой".

6. Изучить по таблицам и демонстрационным микропрепаратам: смесь бактерий, стафилококк, кишечную палочку [зарисовать].

7. Под контролем преподавателя освоить основные приемы работы с бактериологической петлей и стерильными пробирками у пламени газовой горелки.

8. Приготовить микропрепараты из чистых культур стафилококка (кишечной палочки), окрасить по Граму, микроскопировать в микроскопе с иммерсионной системой.

9. Изучить по таблицам обязательные структурные элементы бактерий: клеточную стенку, цитоплазматическую мембрану, цитоплазму с нуклеоидом.

10. Изучить по таблицам необязательные структурные элементы: жгутики, капсулу, споры, включения и пили бактерий.

11. Изучить по демонстрационным препаратам споры антракоидной палочки (*Bacillus cereus*, окраска по Цилю-Нильсену), капсулу клебсиеллы пневмонии (*Klebsiella pneumoniae*, окраска по Бурри-Гинсу), включения волютина дифтерийной палочки (*Corynebacterium diphtheriae*, окраска уксуснокислым генцианвиолетом) [зарисовать].

12. Познакомиться с приготовлением препаратов "раздавленная капля" и "висячая капля" из культуры бактерий (демонстрация).

### Дополнительный материал

#### **Правила работы в микробиологической лаборатории**

1. Работа с заразным материалом требует особой тщательности и соблюдения правил безопасности при ее выполнении.
2. В помещении лаборатории необходимо строго соблюдать чистоту и порядок. На рабочем столе не должно быть никаких посторонних предметов. Запрещается прием пищи, излишние разговоры.
3. Работа в лаборатории обязательно проводится в халате, шапочке, сменной обуви.
4. Каждый студент имеет в лаборатории свое постоянное рабочее место.
5. Материал для работы принимает дежурный у лаборанта и раздает студентам в присутствии преподавателя.
6. Все предметы, использованные при работе с живой культурой, обезвреживаются в дезинфицирующих растворах или в пламени горелки.
7. В конце занятия студенты сдают весь материал лаборанту или преподавателю.
8. В конце занятия студент должен:
  - привести в порядок свое рабочее место
  - сдать микроскоп,
  - обработать руки дезинфицирующим раствором, а затем вымыть с мы-

ЛОМ.

## Устройство и работа светового микроскопа

Микроскоп - сложный оптический прибор, используемый для изучения морфологии и тинкториальных свойств микроорганизмов. Принципиально все микроскопы устроены одинаково и состоят из механической части и оптической системы. Механическую часть составляют: основание микроскопа, тубусодержатель, тубус, система винтов для передвижения поля зрения, предметный столик и револьвер с объективами. Оптическую часть составляют - окуляр, объективы и осветительный аппарат (рис. 1).

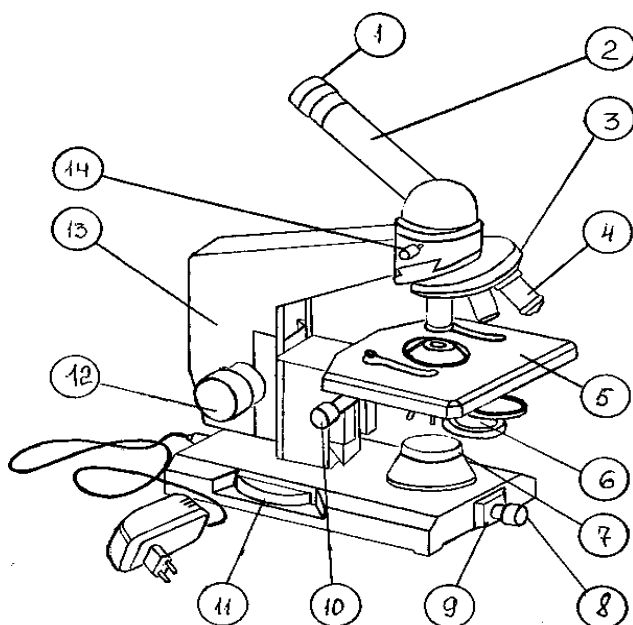


Рисунок 1. Микроскоп МБР-1

1-основание; 2-предметный столик; 3-винты для перемещения предметного столика; 4-клеммы; 5-конденсор; 6-кронштейн конденсора; 7-винт, укрепляющий конденсор; 8-рукоятка перемещения конденсора; 9-рукоятка ирисовой диафрагмы конденсора; 10-зеркало; 11-тубусодержатель; 12-рукоятка макрометрического винта; 13-рукоятка микрометрического винта; 14-револьвер; 15-объектив; 16-наклонный тубус; 17-винт для крепления тубуса; 18-окуляр.

## Работа с иммерсионной системой

Объектив малого увеличения ( $\times 8$ ) применяют главным образом для предварительного осмотра препарата, объективы среднего увеличения ( $\times 20$ ,  $\times 40$ ) - для изучения крупных клеток микроорганизмов (например, грибов); эти объективы называются сухими, поскольку при микроскопии между фронтальной линзой и препаратом находится воздух. При этом благодаря различию показателей преломления воздуха ( $n=1$ ) и стекла ( $n=1,52$ ) часть лучей, освещающих препарат, рассеивается и не попадает в объектив. Объектив больших увеличений ( $\times 90$ ) носит название иммерсионного. При работе с ними необходима максимальная освещенность препарата; устранение рассеивания, неизбежного при работе с сухими объективами, в данном случае достигается путем использования иммерсионных жидкостей, у которых показатель преломления близок к показателю преломления стекла (рис. 2).

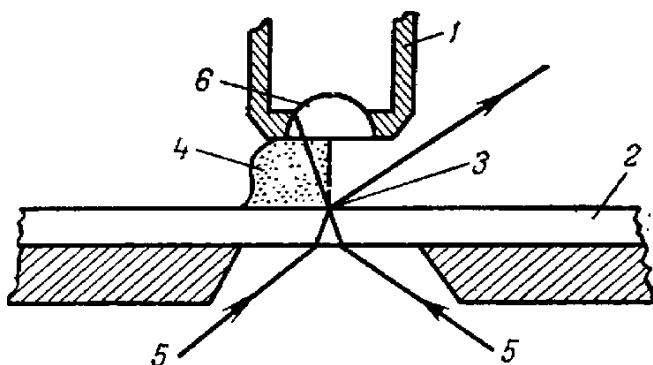


Рисунок 2. Схема лучей в иммерсионной системе

1 - объектив микроскопа; 2 - предметное стекло; 3 - объект исследования; 4 - иммерсионное масло; 5 - лучи света; 6 - фронтальная линза объектива.

### Правила работы с иммерсионной системой

1. Поставить микроскоп перед собой.
2. Поднять конденсор до уровня предметного столика.
3. Открыть ирис-диафрагму.
4. Глядя сбоку в верхнюю линзу конденсора и вращая зеркало, найти изображение источника света.
5. Установить иммерсионный объектив.
6. На предметный столик поместить препарат с каплей иммерсионного масла.



7. Закрепить препарат клеммами.
8. Макровинтом опустить тубус до соприкосновения линзы иммерсионного объектива ( $\times 90$ ) с маслом. Осторожно погрузить линзу в масло (под контролем глаз с боку).
9. Глядя в окуляр, макровинтом медленно поднимать тубус до появления изображения в поле зрения. Иммерсионные объективы имеют короткое фокусное расстояние (до 2,3 мм) поэтому наводить на резкость следует путем поднимания объектива, а не опускания его, так как при небольшом рабочем расстоянии можно раздавить препарат и повредить фронтальную линзу.
10. Вращая микровинт, не более чем на пол-оборота, добиться четкого изображения.
11. После просмотра препарата привести микроскоп в исходное состояние: макровинтом поднять тубус, снять препарат, закрыть ирисдиафрагму, опустить конденсор, установить малое увеличение и снять масло с объектива кусочком салфетки.

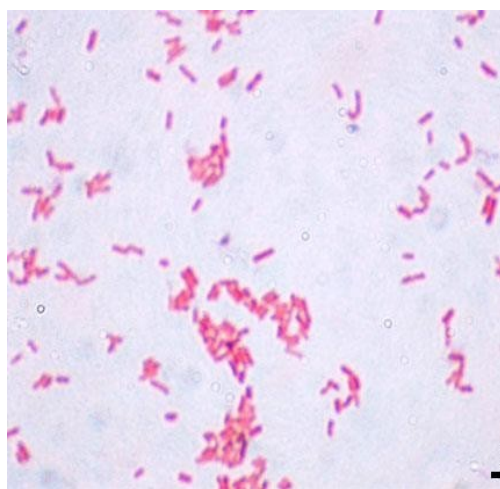
### **Приготовление микропрепарата для окраски**

1. Предметное стекло обжигают в пламени газовой горелки. Восковым карандашом отмечают пределы будущего мазка в виде окружности диаметром 1-2 см и кладут стекло на стеклянные рельсы лотка. Прокаленной петлей вносят в середину кружка каплю стерильного физиологического раствора. Затем прокаленной петлей вносят небольшое количество культуры бактерий с питательного агара в пределах окружности, готовят мазок в пределах кружка. Петлю обеззараживают прожиганием.
2. Стекло оставляют на воздухе до полного высыхания.
3. Проводят фиксацию микропрепарата; фиксируют для того чтобы убить микробы, прикрепить микробы к стеклу, повысить восприимчивость к красителям. Для фиксации предметное стекло трижды накладывают на пламя горелки в верхней части на 2 секунды с интервалом 4 секунды, (суммарно в пламени 6 секунд).

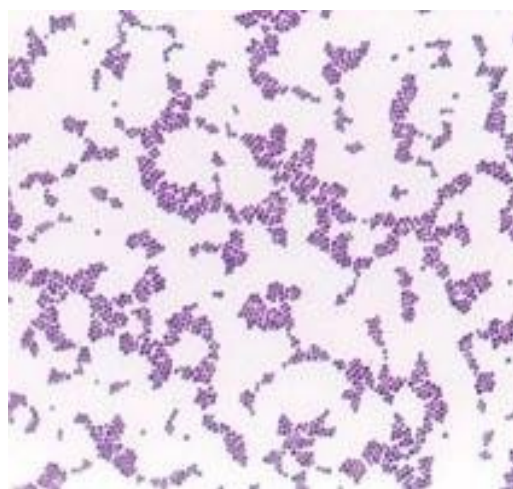
### **Окрашивание по Граму**

Этот метод позволяет все микроорганизмы разделить на две группы: грамположительные (Гр+) и грамотрицательные (Гр-). Грамположительные микроорганизмы окрашиваются в фиолетовый цвет, а грамотрицательные - в красный. Сущность окраски по Граму состоит в том, что отношение к краскам зависит от химического состава клетки и структурных особенностей клеточной стенки. В составе клеточной стенки грамположительных микроорганизмов большое количество пептидогликана, воздействие этиловым спиртом вызывает его разбухание, что приводит к уменьшению диаметра пор и снижению проницаемости клеточной стенки. Краситель не вымывается и микробная клетка не обесцвечивается. Кроме того, в поверхностном слое грамположительных микроорганизмов находится магниевая соль рибонуклеиновой кислоты, которая в присутствии йода в кислой среде образует прочное соединение с основными красителями.

В клеточной стенке грамотрицательных микроорганизмов пептидогликановый слой меньше, диаметр пор больше и спирт легко проходит через клеточную стенку, вымывая краситель. Микробная клетка принимает цвет дополнительного красителя (красный). Например: *Escherichiacoli* (кишечная палочка Гр-) – окрашивается в розово-красный цвет. *Staphylococcus aureus* (Гр+) - окрашивается в фиолетовый цвет (рис. 3, таб. 1).



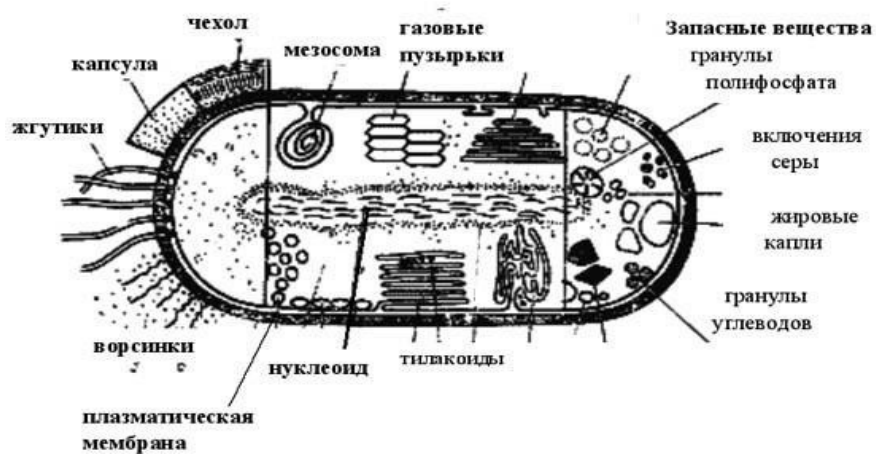
*Escherichiacoli*



*Staphylococcus aureus*

Рисунок 3. Тинкториальные свойства Грам- и Грам+ бактерий

СТРОЕНИЕ ПРОКАРИОТИЧЕСКОЙ КЛЕТКИ  
обобщенная схема



## Техника окраски по Граму

1. На фиксированный мазок кладут фильтровальную бумагу, пропитанную 1%-ым спиртовым раствором генцианвиолета. Смачивают дистиллированной водой. Окрашивают 2 минуты.
2. Бумажку снимают и наносят раствор Люголя на 1 минуту.
3. Сливают раствор Люголя и препарат обесцвечивают 96%-ным этиловым спиртом в течение 20-30 секунд.
4. Тщательно промывают мазок дистиллированной водой.
5. Окрашивают мазок фуксином Пфейффера в течение 1 минуты.
6. Препарат промывают водой.

Высушивают фильтровальной бумагой и микроскопируют с иммерсионной системой.

Таблица 1 Грамположительные и грамотрицательные микроорганизмы

<b>Гр+ бактерии</b>	<b>Гр- бактерии</b>
<b>Кокки:</b> стафилококки, стрептококки <b>Палочки (спорообразующие):</b> бациллы, клостридии <b>Палочки (неспорообразующие):</b> коринебактерии, микобактерии, актиномицеты	<b>Кокки:</b> нейссерии, вейлонеллы; <b>Палочки (неспорообразующие):</b> энтеробактерии, вибрионы; <b>Извитые:</b> спириллы, спирохеты, кампилобактерии.

Рисунок 5.Строение бактериальной клетки

**Обязательные (постоянные) структурные элементы.** Обязательными структурными элементами бактерий являются: *цитоплазма с рибосомами, нуклеоид, цитоплазматическая мембрана (ЦПМ), клеточная стенка*(рис. 5).

Цитоплазма прокариотов не содержит митохондрий и хлоропластов, аппарата Гольджи, лизосом, эндоплазматической сети. Нуклеоид выполняет в клетке бактерий функцию ядра, т.е. является носителем генетической информации.Нуклеоид состоит из замкнутой в кольцо нити ДНК. В генетическом отношении ДНК нуклеоида является единственной бактериальной хромосомой. В связи с этим бактерии имеют гаплоидный набор генов,

контролирующих все их жизненно важные функции. Органеллы цитоплазмы выявляются при электронной микроскопии.

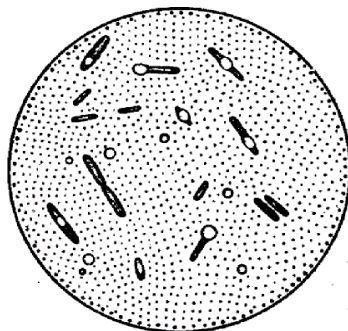
Цитоплазматическая мембрана ограничивает снаружи цитоплазму и состоит из тонкого слоя фосфолипидов и белка. Функции ЦПМ: получение энергии в результате биологического окисления, участие в питании посредством активного транспорта веществ, участие в биосинтезе веществ, делении клетки. В состав ЦПМ входят окислительные ферменты, пермеазы, различные биосинтетические ферменты. ЦПМ выявляют при электронной микроскопии. Клеточная стенка у Гр<sup>+</sup> бактерии, как правило, содержит многослойный пептидогликан, который придает клеточной стенке прочность. Клеточная стенка определяет форму бактерий, служит для механической защиты, участвует в питании за счет диффузии и осмоса. У Гр<sup>-</sup> бактерий клеточная стенка представлена тонким слоем пептидогликана, покрытого наружной мембраной, в состав которой входят белки, фосфолипиды и липополисахариды (ЛПС). Наружная мембрана клеточной стенки патогенных микробов во многом определяет специфичность их взаимодействия с организмом хозяина и помогает в распознавании близкородственных микробов. Клеточную стенку бактерий выявляют при электронной микроскопии, специальным окрашиванием или в опыте плазмолиза.

### **Необязательные (дополнительные) структурные элементы**

**К** **необязательным структурным компонентам бактериальной клетки относятся:** *спора, капсула, жгутики, пили, внутриклеточные включения (зерна волютина, жира, гликогена)* (рис. 5). Для выявления данных структурных элементов используют сложные методы окраски. Сущность этих методов заключается в воздействии на мазок двух или более красящих веществ. Сложные методы окраски имеют важное дифференциально-диагностическое значение.

При неблагоприятных условиях для микробов (отсутствие питательной среды, высушивание, неблагоприятная температура и др.) в цитоплазме некоторых микроорганизмов образуются споры. Формируются они внутри

вегетативной клетки, являясь эндоспорами. Палочковидные грамположительные микроорганизмы, образующие споры, диаметр которых не превышает ширину микробной клетки, относятся к роду *Bacillus* и называются бациллами. Микроорганизмы рода *Clostridium* имеют споры, диаметр которых превышает ширину микробной клетки, и называются клостридиями (рис. 6). Споры устойчивы к воздействию высоких температур, химических веществ, к высыханию, длительно сохраняются в почве, что объясняется их особым строением и химическим составом, в особенности ее оболочки. Поэтому споры стойки к действию красителей. Все методы окраски спор основаны на обеспечении проникновения красителя через оболочку споры (окраска по Цилю-Нильсену, Ожешке, Пешкову, Вертцу-Канклину).



При окраске методом Циля-Нильсена спора приобретает розово-красный, клетка – голубой цвет.

Рисунок 6. Споры бацилл и клостридий

Капсула - муциноподобное вещество, высокомолекулярный полисахарид. Наличие капсулы является важным диагностическим признаком при идентификации и дифференциации возбудителей некоторых инфекций (сибирской язвы, пневмококковой пневмонии и др.). Патогенные микроорганизмы образуют капсулу в инфицированном организме. Она является фактором вирулентности и защищает бактериальную клетку от фагоцитоза и бактерицидного действия сыворотки крови (рис. 7).

Капсульное вещество плохо окрашивается, основной метод окраски по Бурри-Гинсу. При этом бактерии окрашиваются в красный цвет, капсулы не окрашиваются и контрастно выделяются на темном фоне препарата (рис. 7).

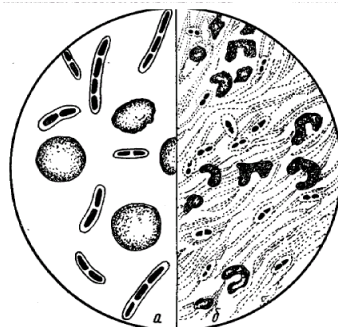


Рисунок 7. Капсула у бактерий

а - бацилла сибирской язвы; б – клебсиелла пневмонии  
 Подвижности бактерий важный видовой признак микроорганизмов.

У подвижных видов способность самостоятельного движения обусловлена наличием *жгутиков* - специальных тонких нитевидных образований. Жгутики бывают различной длины. Их диаметр настолько мал, что они невидимы в световом микроскопе. В зависимости от расположения и количества жгутиков микробы подразделяют:

- а) **монотрихи**- микроорганизмы, имеющие на одном из полюсов один жгутик, движения активные, поступательные (псевдомонады);
- б) **лофотрихи** - микробы, имеющие на одном из полюсов пучок жгутиков (листерии);
- в) **амфитрихи** - микробы, имеющие жгутики на обоих полюсах микробной клетки;
- г) **перитрихи**- микробы, у которых жгутики расположены по всей поверхности клетки (кишечная палочка) (рис.8).

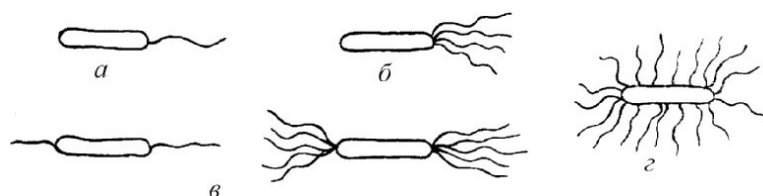


Рисунок 8 . Типы расположения жгутиков у бактерий

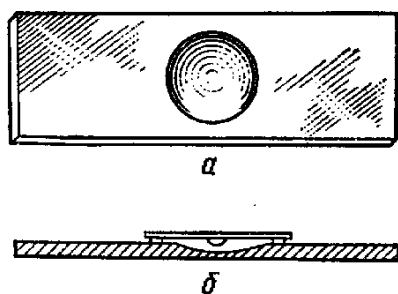
Жгутики плохо воспринимают красители. Основные методы окраски: сереб-

рение по Морозову, методы Грея, Леффлера, Шенка.

Для определения подвижности у бактерий используют косвенные методы: темнопольную микроскопию препаратов «раздавленная» или «висячая» капля, посев в полужидкую питательную среду.

**Приготовление микропрепарата для темнопольной микроскопии 1.** «Раздавленная капля» - на середину предметного стекла петлей наносят каплю бульонной культуры микроорганизма; сверху накрывают покровным стеклом так, чтобы не появились пузырьки воздуха; жидкость не должна выступать за пределы покровного стекла

2. «Висячая капля» - каплю бульонной культуры микроорганизма петлей наносят в центр покровного стекла, края которого смазывают вазелином; затем на покровное стекло накладывают предметное стекло с лункой (лункой к покровному стеклу); осторожно переворачивают, чтобы капля висела на покровном стекле в пределах лунки (рис. 9). Препарат микроскопируют при



затемненном поле зрения, сначала при малом, затем при среднем или большом увеличении. На светлом фоне микробы темно-серые.

Рисунок 9. Определение подвижности микробов

*a* - стекло с лункой; *б* - «висячая капля»

## **Тема практического занятия 2. Морфология и физиология бактерий, вирусов.**

**ЦЕЛИ:** знать строение простого и сложного вирусов, особенности физиологии вирусов; методы культивирования вирусов; свойства вирусов (цитопатическое действие на клетку, образование внутриклеточных включений, способность к гемадсорбции); свойства бактериофагов, принципы получения



и практического применения препаратов бактериофагов; учитывать опыт титрования бактериофага, определять назначение препаратов бактериофагов.

### ***Вопросы для самоконтроля***

1. Назовите особенности строения вирусов.
2. Почему вирусы являются облигатными внутриклеточными паразитами?
3. Каковы основные свойства вирусов?
4. Что означает дизъюнктивное размножение вирусов?
5. Как культивируют вирусы?
6. Назовите основные отличия бактериофагов от бактерий.
7. Как классифицируют фаги по специфичности и характеру взаимодействия с чувствительными клетками?
8. Из каких этапов складывается взаимодействие вирулентного бактериофага с клеткой, умеренного бактериофага?
9. Что такое титр фага? Как его определить?
10. Для чего используют умеренные и вирулентные фаги? Какие свойства фагов при этом используют?
11. Назовите основные формы бактерий.

### ***Самостоятельная работа на кафедре***

1. Познакомиться по демонстрационным таблицам с морфологией вирусов.
2. Познакомиться по демонстрационным таблицам со свойствами вирусов, зарисовать в протоколе занятия.
3. Изучить микропрепараты: тельца Бабеша-Негри, тельца Гварниери, зарисовать.
4. Познакомиться по демонстрационным таблицам с морфологией фагов и схемой титрования препаратов бактериофагов.
5. Учесть опыты титрования бактериофага на жидкой питательной

среде. Отметить в протоколе.

6. Познакомиться с набором диагностических и лечебно- профилактических препаратов бактериофагов. Записать их назначение.

### Дополнительный материал

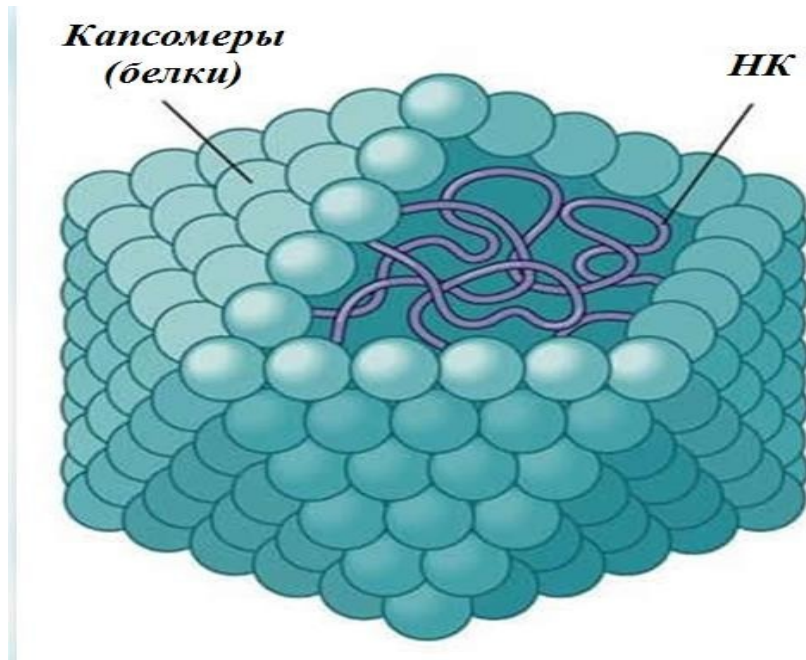


Рисунок 10. Строение простого вируса

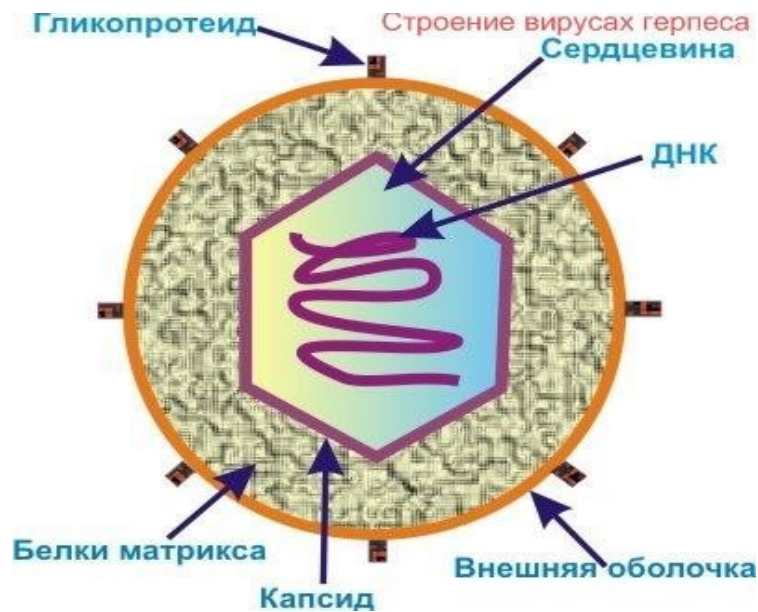


Рисунок 11. Строение сложного вируса

### **Морфология бактерий**

По форме бактерий подразделяют на три основные группы: шаровидные (кокки), цилиндрические (палочки) и извитые (рис.12).

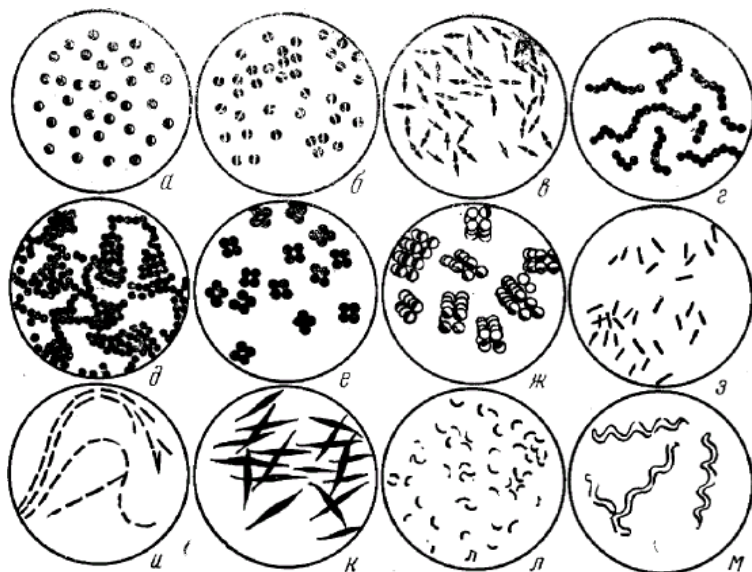


Рисунок 12. Основные формы бактерий:

а – микрококки; б, в – диплококки; г – стрептококки; д - стафилококки; е – тетракокки; ж – сарцины; з, и, к - палочки; л – вибрионы; м – спиралилы

### Тема практического занятия 3. Микробиологический метод исследования. Выделение чистой культуры аэробов, анаэробов.

**ЦЕЛИ:** знать механизмы дыхания бактерий; принципы культивирования и выделения чистых культур аэробов и анаэробов; уметь обосновать выбор питательных сред и условий для культивирования и выделения чистых культур бактерий.

#### *Вопросы для самоконтроля*

1. Каковы механизмы дыхания бактерий? Как подразделяются бактерии по типу дыхания?
2. Назовите основные принципы культивирования микроорганизмов.
3. Перечислите методы культивирования анаэробов. Почему анаэробы погибают в присутствии кислорода?
4. Дайте определение чистой культуры, штамма, клона, микробной

колонии бактерий.

5. Как выделяют чистую культуру аэробов? Перечислите этапы исследования по дням.

6. Чем отличается выделение чистой культуры анаэробов и аэробов?

### ***Самостоятельная работа на кафедре***

1. Познакомиться с устройством термостата.

2. Познакомиться с техникой выделения чистой культуры аэробов из материала, содержащего смесь бактерий (демонстрация преподавателя).

3. Познакомиться с методами культивирования анаэробов рода *Clostridium* в высоком столбике сахарного агара, на среде Китта-Тароцци, в анаэростате, системе «Gas-Pack», эксикаторе (демонстрация преподавателя).

4. Познакомиться по схемам с особенностями выделения чистых культур аэробов и анаэробов (зарисовать).

5. Познакомиться с ходом исследования по выделению чистой культуры клостридий: а) изучить микропрепарат из раневого отделяемого при газовой гангрене, зарисовать; б) изучить и зарисовать демонстрационный препарат из чистой культуры *Clostridium perfringens* (окраска по Граму).

### **Дополнительный материал**

#### **Техника посева микроорганизмов**

Жидкий материал для посева берут петлей или пипеткой. При взятии петлей жидкость должна образовать в кольце петли тонкую прозрачную пленку - "зеркало". Пипетками пользуются в том случае, когда материал засевают в большом или точно отмеряемом объеме. Все манипуляции, связанные с посевом и выделением микробных культур, производят над пламенем горелки. Бактериальную петлю прокалывают над пламенем непосредственно перед взятием материала, затем петлю остужают. После окончания посева петлю прожигают повторно для уничтожения находящейся на ней микробной

культуры или инфицированного микроорганизмами материала. Пипетки и шпатели, используемые для посевов, опускают в дезинфицирующий раствор. После посева на чашках Петри со стороны дна, на пробирках в верхней трети надписывают название засеянного материала, ставят номер анализа и дату посева.

### **Метод посева уколом в полужидкий агар**

Для этого бактериологической петлей производят посев исследуемой культуры уколом до дна пробирки с полужидкой питательной средой. Подвижная культура растет по всей питательной среде, образуя равномерное помутнение, а неподвижная - только по уколу в виде стержня, сохраняя прозрачность незасеянного участка среды.

*Чистая культура* необходима для изучения морфологических, культуральных, биохимических и антигенных свойств, по совокупности которых определяется видовая принадлежность исследуемого микроорганизма.

### **Выделение чистой культуры бактерий-аэробов занимает 3 дня:**

1 день:

а) микроскопия мазка из материала (для ориентировочного суждения о составе микрофлоры);

б) посев материала на МПА в чашке истощающим штрихом (для получения изолированных колоний);

в) инкубирование в термостате (37°C) 2 день:

а) изучение и выбор изолированных колоний;

б) микроскопия мазков из изолированных колоний для суждения об однотипности микробов в колонии;

в) пересев остатка колонии на скошенный питательный агар (для получения чистой культуры);

г) инкубирование в термостате (37°C). 3 день:

а) микроскопия мазков из чистой культуры на скошенном ПА (для контроля чистоты просматривают не менее 40 полей зрения);

б) изучение других свойств выделенной чистой культуры.

**Методы культивирования анаэробов** основаны на удалении кислорода из питательной среды и из атмосферы (используют механическое и физическое удаление или замещение, химическое или биологическое связывание  $O_2$ )

- перед посевом среды регенерируют (кипятят и быстро охлаждают);
- делают посева в высокие столбики среды Китта-Тароцци в пробирках;
- наслаивают поверх питательной среды вазелиновое масло;
- культивируют в анаэроостате, из которого откачан воздух и замещён инертным газом или бескислородной смесью (рис. 13, 14);
- культивируют в эксикаторе, на дно которого помещены химические поглотители кислорода (щелочной раствор пиросульфата и др.);
- культивируют в герметично закрытой чашке с плотной средой, на две половины которой отдельно засевают анаэробы и аэробы, которые в ходе размножения поглощают кислород (метод Фортнера) (рис. 15).



Рисунок 13. Анаэроостаты



Рисунок 14. Рост анаэробов в среде Китта-Тароцци (помутнение и газообразование)

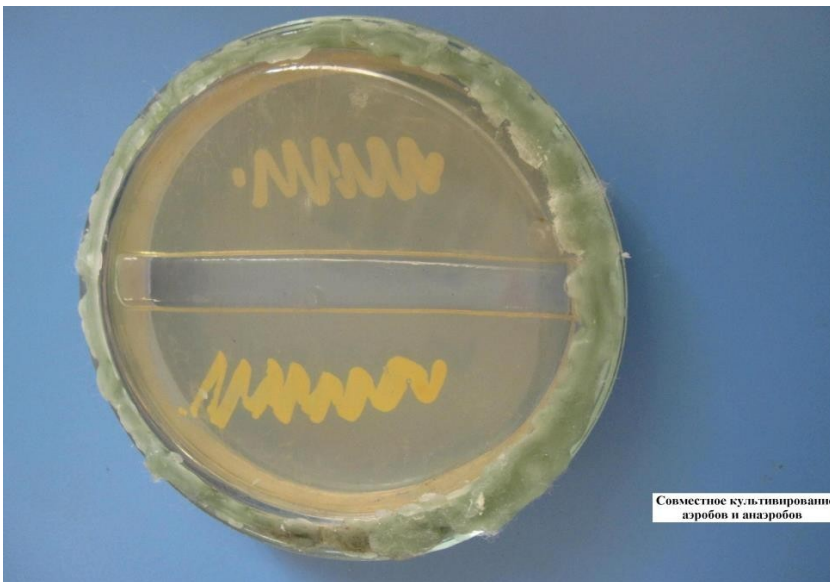


Рисунок 15. Культивирование анаэробов методом Фортнера **Выделение чистой культуры анаэробов занимает 4 дня**, исследование ведут в анаэробных условиях на специальных средах:

1 день:

- а) микроскопия мазка из материала (для ориентировочного суждения о составе микрофлоры);
- б) посев материала в среду Китта-Тароцци. Посев заливают вазелиновым маслом;
- в) инкубирование в термостате (37°C) 2 день:
  - а) отмечают признаки роста на питательной среде (помутнение и газообразование);

б) пересев в высокие столбики сахарного агара методом Вейнберга (для получения изолированных колоний). Посев заливают вазелиновым маслом; в) инкубирование в термостате (37°C).

3 день:

а) просматривают посевы, отмечают изолированные колонии, проводят микроскопию и пересев на среду Китта-Тароцци для выделения чистой культуры. Посев заливают вазелиновым маслом;

б) инкубирование в термостате (37°C). 4 день:

а) микроскопия мазков из чистой культуры (для контроля чистоты просматривают не менее 40 полей зрения);

б) изучение других свойств выделенной чистой культуры.



## **ОБЩИЙ МОДУЛЬ ОСНОВЫ ИММУНОЛОГИИ**

**Тема практического занятия 4. Серологический метод исследования. Антигены. Антитела.**

**ЦЕЛИ:** знать структуру и функции иммунной системы; разновидности антигенов, антигены бактериальной клетки; строение и классы иммуноглобулинов;

### ***Вопросы для самоконтроля***

1. Что такое иммунная система? Перечислите центральные и периферические органы иммунной системы.
2. Назовите иммунокомпетентные клетки? Какие функции они выполняют?
3. Что такое антигены? При каких условиях вещество может быть антигеном?
4. Какими свойствами обладает полноценный антиген? Примеры.
5. Что такое гаптены? Назовите их свойства.
6. Какие Вы знаете микробные антигены? Для чего их изучают?
7. Что такое антитела? Каковы их основные свойства?
8. Какие Вы знаете классы иммуноглобулинов? Какие три из них наиболее многочисленны?
9. Опишите строение молекулы иммуноглобулина IgG.
10. Что называют реакциями иммунитета (серологическими реакциями)?

### ***Самостоятельная работа на кафедре***

1. Изучить по таблице антигенное строение бактериальной клетки. Зарисовать.
2. Зарисовать строение иммуноглобулинов (на примере IgG).

### **Дополнительный материал**

**Антитела** – белки сыворотки крови, которые продуцируются плазматически-

ми клетками в ответ на проникновение антигена и способны к специфическому взаимодействию с ним. Р. Потер и Д.Эдельман расшифровали химическую структуру антител. Выделяют 5 классов иммуноглобулинов: IgG, IgA, IgM, IgE, IgD (рис. 16, 17)

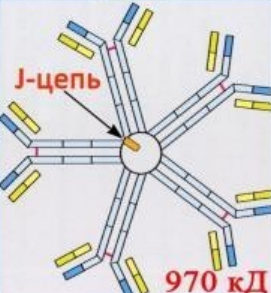

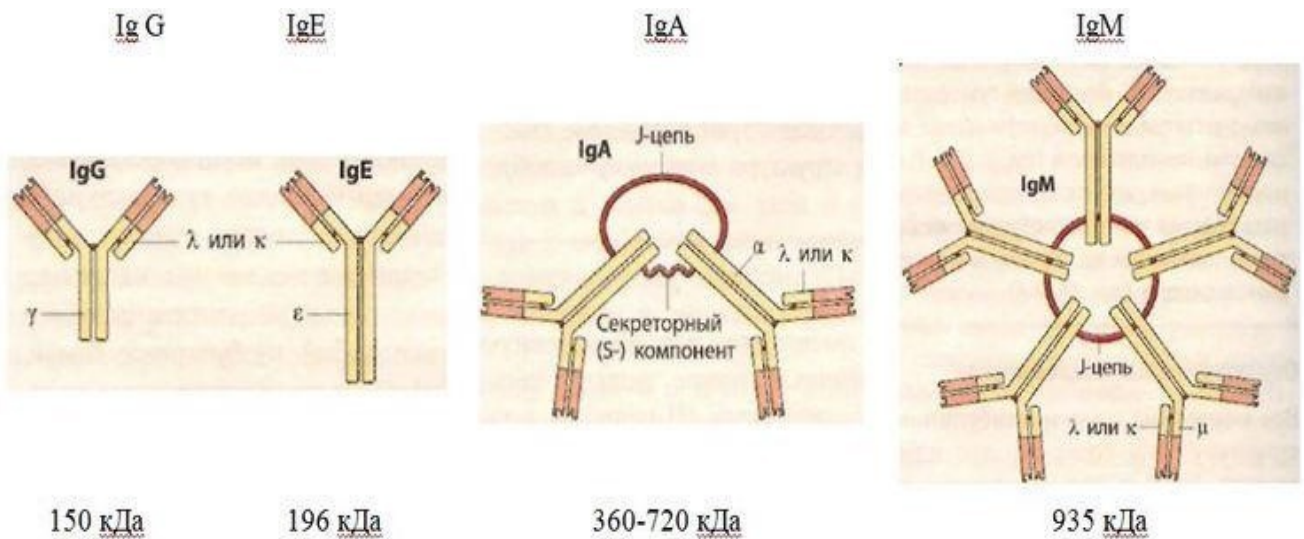
<b>КЛАССЫ ИММУНОГЛОБУЛИНОВ</b>					
	<b>IgG 80%</b>	<b>IgM 5-10%</b>	<b>IgA 10-15%</b>	<b>IgD 0,2%</b>	<b>IgE 0,002%</b>
Н-цепь	$\gamma$ - гамма	$\mu$ - мю	$\alpha$ - альфа	$\delta$ - дельта	$\epsilon$ - эpsilon
Структура	 150 кД	 970 кД	 405 кД Секреторный компонент 60 кД 170 кД	 175 кД	 190 кД
Размер	7 S	19 S	7 - 11-13 S	7 S	7 S
Время полувыведения	23 дня	5 дней	6 дней	3 дня	2 дня
Связывание компонента	Да	Да	Нет (м.б. - в альтернативной активации)	Нет	Нет
Переход через плаценту	Да	Нет	Нет	Нет	Нет
Функции	Активация фагоцитоза, нейтрализация токсинов, возбудителей, защита плода и новорожденного	Первые синтезирующиеся антитела. Высокоэффективен против микроорганизмов и агглютированных антигенов	Местная защита на слизистых	Участвуют в индукции иммунного ответа	Аллергические реакции, участие в экстрацеллюлярном лизисе крупных паразитов

Рисунок 16. Классы иммуноглобулинов.



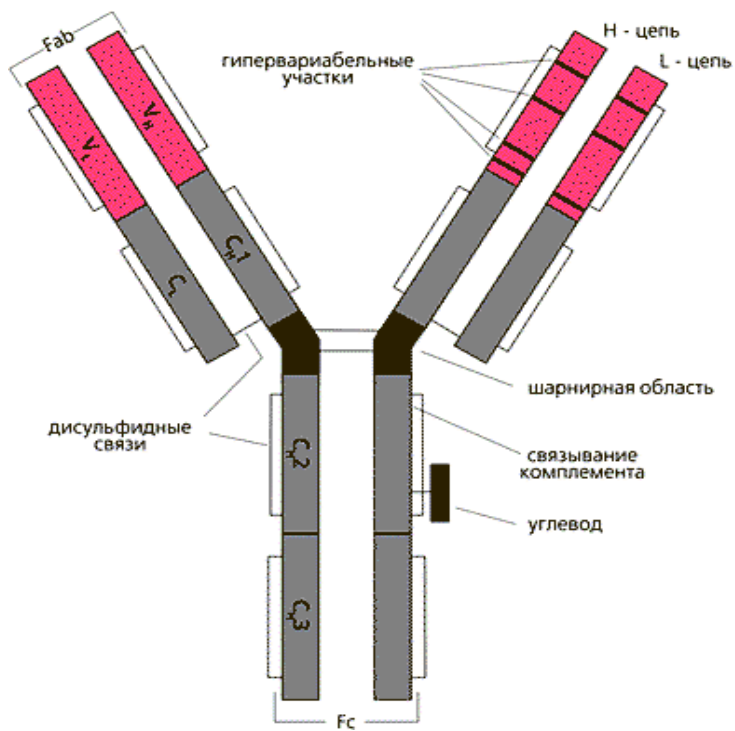
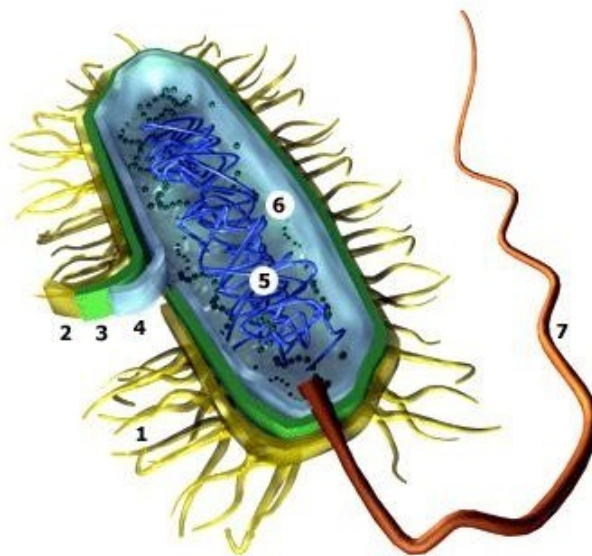


Рисунок 17. Строение молекулы иммуноглобулина G

**Антигены** – это генетически чужеродные вещества, которые при введении во внутреннюю среду организма способны вызывать иммунный ответ в виде образования антител или иммунных Т-лимфоцитов и взаимодействовать с



ними (рис.18).

Рисунок 18. Антигены бактерий: О-антиген (3 - клеточная стенка); Н-антиген (7 - жгутик); К-антиген (2 - капсула).

Бактерии – это сложный комплекс антигенов. Каждый вид представляет собой целую мозаику антигенов.

**Группоспецифические антигены** – одинаковые у представителей разных видов, принадлежащих к одному роду или семейству.

**Видоспецифические** – одинаковые у представителей одного вида (характерные для данного вида).

**Типоспецифические** – одинаковые у разных вариантов одного и того же вида. У бактерий имеются **Н-, О- и К-антигены**.

**Н-антиген – жгутиковый** – связан с сократительным белком жгутиков - флагеллином. Термолабилен, разрушается при 56 - 80°C. После обработки фенолом сохраняет свои свойства

**О-антиген – соматический**. Этот антиген связан с клеточной стенкой бактерий. Термостабилен, сохраняется при кипячении 1-2 часа.

**К-антиген – капсульный**. Располагается более поверхностно, чем О-антиген и часто его маскирует. Для выявления О-антигена, необходимо кипячением разрушить К-антиген. К-антигены полисахаридной природы выявлены у пневмококков. У сибиреязвенных бацилл К-антиген – полипептид. К К-антигену относится Vi-антиген.

**Тема практического занятия 5. Иммунобиологические препараты для специфической профилактики и терапии инфекционных заболеваний.**

**ЦЕЛИ:** знать состав, принципы получения, хранения и практического применения вакцин; виды и показания иммунотропной терапии, специфической профилактики; обосновывать выбор иммунобиологических препаратов для плановой профилактики и лечения инфекционных заболеваний.

### ***Вопросы для самоконтроля***

1. Дайте определение понятию “вакцина”. Назовите принципы классификации вакцин.
2. Какие вакцины относят к корпускулярным? К растворимым?

3. Чем ассоциированные вакцины отличаются от комбинированных?  
Примеры.
4. Приведите примеры убитых вакцин. Чем они отличаются от химических вакцин?
5. При изготовлении, какого типа вакцин используют адъюванты?
6. В чем преимущество химических вакцин перед инактивированными?
6. Как получают живые вакцины (классические и современные технологии)? Примеры живых вакцин.
7. Требования, предъявляемые к различным типам вакцин?
8. Что содержат иммунные сыворотки? Какими по назначению и направленности могут быть иммунные сыворотки? Примеры.
9. Как получают антимикробные и антитоксические лечебно-профилактические сыворотки? В каких единицах они дозируются?
10. В чем состоит отличие гетерогенных и гомологичных иммуноглобулинов? Иммуноглобулинов и сывороток?
11. Укажите особенности введения гетерогенных и гомологичных препаратов.
12. Почему человеческий иммуноглобулин назначают при инфекциях, вызванных разными микроорганизмами?
13. Для чего и как проводится проба на чувствительность к гетерогенному белку?

### ***Самостоятельная работа***

1. Изучить материалы стенда «Вакцины», «Сыворотки. Иммуноглобулины».
2. Записать схему характеристики иммунобиологического препарата (по методическим рекомендациям).
3. Дать характеристику вакцинным препаратам из разных групп (живых, инактивированных, химических, анатоксинов, генно-инженерных).
4. Записать примеры вакцинных препаратов из разных групп, зарегистрированных и разрешенных к использованию в РФ.
5. Дать характеристику сывороткам и иммуноглобулинам из разных

групп (антимикробных, антитоксических, гетерогенных, гомологичных).

### Дополнительный материал

#### **Характеристика медицинского иммунобиологического препарата:**

1. Группа (*вакцина, сыворотка, иммуноглобулин, бактериофаг, аллерген, диагностикум и др.*)
2. Положение внутри группы (*препарат лечебно-профилактический, диагностический*)
3. Что и в каком виде содержит (*содержит АГ, АТ, живые бактерии, инактивированные бактерии и др.*)
4. Принцип получения
5. Единицы измерения (*мл, г, ЕД/мл, МЕ/мл, количество клеток и др.*)
6. Назначение (*плановая профилактика, экстренная профилактика, лечение, фаготипирование, диагностика – указать в каких реакциях и тестах используют*)
7. Применение препарата (*если лечебно-профилактический, то указать для каких пациентов, сроки и способы введения, ожидаемая ответная реакция организма; если диагностика – указать в каких реакциях или тестах используют*)

#### **1 Иммунобиологические препараты.**

Одним из важнейших направлений прикладной иммунологии является создание эффективных препаратов для иммунопрофилактики и иммунотерапии инфекционных заболеваний.

**Иммунотерапия** – введение с лечебными целями иммунобиологических препаратов (например, лечебных вакцин, сывороток, иммуноглобулинов, интерферонов, цитокинов).

**Иммунопрофилактика** – введение иммунобиологических препаратов с целью предотвращения развития инфекционных заболеваний (например,

вакцин, сывороток).

Все средства, применяемые для воздействия на иммунную систему, известны как иммунобиологические препараты. К ним относят различные по природе и происхождению вещества.

#### Виды иммунобиологических препаратов:

1. Профилактические и лечебные препараты микробного происхождения (например, вакцины, бактериофаги, эубиотики, анатоксины).
2. Лечебные препараты (напр., иммуноглобулины, цитокины)
3. Диагностические иммунные препараты (напр., антисыворотки), а также диагностические бактериофаги и аллергены.
4. Иммуномодуляторы (различные синтетические препараты, биостимуляторы природного происхождения).

#### Имунобиологические препараты могут оказывать различное действие на организм человека:

1. Активное действие – препараты индуцируют развитие иммунных реакций (напр., вакцинные препараты).
2. Пассивное действие – эффекты препаратов, представляющих собой эффекторные продукты иммунокомпетентных клеток (напр., иммуноглобулины, цитокины, сыворотки).
3. Специфическое действие проявляют препараты, обеспечивающие защиту от конкретного возбудителя (например противокоревая вакцина, столбнячный анатоксин).
4. Неспецифическое действие оказывают препараты, неизбирательно стимулирующие функции иммунной системы (напр., иммуномодуляторы, многие биостимуляторы).

### Вакцины

Название “вакцины” было дано Л.Пастером всем прививочным препаратам, полученным из микроорганизмов и их продуктов. Первая вакцина была получена Э.Дженнером. Она содержала живой вирус коровьей оспы, идентич-

ный по антигенным свойствам вирусу натуральной оспы человека, но маловирулентный для человека. Т.о. первый вакцинный штамм был заимствован из природы. Заслуга Л.Пастера состоит в разработке принципов направленного получения вакцинных штаммов и создания вакцин против бешенства и сибирской язвы. Он открыл феномен **аттенуации (ослабления)**– селекции штаммов с пониженной вирулентностью и сохраненными иммуногенными свойствами путем культивирования их в определенных условиях или пассирования через организм устойчивых к данной инфекции животных.

В настоящее время выделяется раздел иммунопрофилактики, занимающийся разработкой и использованием вакцин – **вакцинология**. Благодаря вакцинации побеждены многие опасные для всего человечества эпидемические болезни – натуральная оспа (ликвидирована), полиомиелит, дифтерия (практически ликвидированы), корь, коклюш, столбняк, бруцеллез, туляремия, сибирская язва, клещевой энцефалит, бешенство (снижена эпидемическая опасность).

### **В качестве антигенов в вакцинных препаратах выступают:**

1. цельные микробные тела (живые или убитые)
2. отдельные антигены микроорганизмов
3. токсины микроорганизмов
4. искусственно созданные антигены микроорганизмов
5. антигены, полученные методом генной инженерии.

1.1





Рисунок 19. Пример вакцинального препарата

### **Иммуноглобулины и иммунные сыворотки.**

При необходимости экстренного создания иммунитета, а также для лечения уже развивающейся инфекции используют сывороточные препараты - иммунные сыворотки и иммуноглобулины, действующим началом которых являются специфические антитела готовые антитела. Эти препараты обеспечивают развитие искусственного пассивного иммунитета, что определяет область их использования – профилактика и лечение инфекционных заболеваний.

Обычно сывороточные препараты вводят парентерально, что обуславливает быстрое развитие невосприимчивости, но оно длится не долго (около 2-3 нед).

*Иммунные сыворотки* получают или от иммунизированных животных (*гетерологические сыворотки*), или переболевших, а также вакцинированных людей (*гомологические сыворотки*).

1. **Гетерологические сыворотки** готовят путем гипериммунизации чаще

всего лошадей, т.е. путем многократного введения животным больших доз антигена по разработанной схеме. На пике антителообразования у иммунных животных забирают кровь, освобождают ее от форменных элементов и фибрина, фильтруют и стандартизируют по концентрации антител (антитоксинов, агглютининов, вируснейтрализующих антител и т.д.), содержанию белка и другим свойствам. Полученная таким образом нативная иммунная сыворотка содержит много балластных белков, и имеют относительно низкую концентрацию антител. Поэтому из нее получают **иммуноглобулины** путем выделения, очистки и концентрирования их ферментативным способом в сочетании диализом (“Диаферм”), осаждением спиртом на холоде, хроматографией или иными способами. Предпочтительнее использование глобулиновых фракций, которые содержат не более 20% всех белков, содержащихся в сыворотке. Однако гетерологичные сыворотки иммуногены для человека. Иммуноглобулины содержат меньше балластного белка и имеют более высокую концентрацию антител.

2. Препараты иммуноглобулинов, полученные из человеческой крови, для человека не иммуногены и в этом их преимущество перед гетерологичными сыворотками и глобулинами.

**Гомологичные сыворотки** готовят из донорской или плацентарной крови, предварительно смешивают сыворотки, полученные из крови разных лиц, и поэтому концентрация в них антител невелика. Для получения препаратов иммуноглобулинов

(гомологичных) с повышенным со-

дательный отбор сырья

– используют сыворотки реконвалес-

иммунизации. Такие препараты ч-

Рисунок 20. Гетерологичная сыворо-



двари-  
БХ

новорожденных, тяжелобольных.

Для получения гомологичных иммуноглобулинов и их фрагментов используют кровь иммунных (переболевших, вакцинированных) людей или специально вакцинированных доноров, а также плацентарную и абортную кровь.

**Иммунные сыворотки, иммуноглобулины и их фрагменты подразделяются на:**

1. *Антитоксические* - сыворотки против дифтерии, столбняка, ботулизма, газовой гангрены, т.е. сыворотки, содержащие в качестве антител антитоксины, которые нейтрализуют специфические токсины.
2. *Антибактериальные* - сыворотки, содержащие агглютинины, преципитины, комплементсвязывающие и другие антитела к возбудителям таких болезней, как брюшной тиф, дизентерия, чума, коклюш и др.
3. *Противовирусные* - сыворотки (коревая, гриппозная, антирабическая и др.), содержащие вируснейтрализующие, комплементсвязывающие и другие противовирусные антитела.

**Сывороточные препараты также можно разделить на:**

1. Нормальные сыворотки – получают из крови нескольких тысяч доноров и используют для профилактики респираторных инфекций у детей, для профилактики гепатита А, эпидемического паротита, кори, ветряной оспы. Они содержат кроме специфичных антител и большое кол-во других иммуноглобулинов.
2. Иммунные сыворотки – содержат иммуноглобулины направленного действия (антистафилококковый, против синегнойной палочки). Их получают путем очистки от неспецифических антител.

Активность иммунных сывороточных препаратов выражают в единицах, определяемых в серологических реакциях нейтрализации, агглютинации, преципитации и т.д. Профилактическое и лечебное действие оценивают в опытах на экспериментальных животных (белые мыши, кролики, морские свинки). Например, активность антитоксических сывороток выражают в международных антитоксических единицах (МЕ): 1МЕ — это количество ан-

тител, нейтрализующее определенное количество DIm специфического токсина. Например, 1МЕ противостолбнячной сыворотки— это количество анти-токсина, нейтрализующее 100DIm токсина для белой мыши. Противостолбнячная сыворотка обычно содержит 3000МЕ/мл.

Иммунные сыворотки и иммуноглобулины создают пассивный специфический иммунитет практически сразу же после их введения. Этот иммунитет сохраняется при введении гомологичных сывороток до 1-1,5 мес и гетерологичных — до 10—20 сут (в организме чужеродные белки быстрее разрушаются). Иммунные сывороточные препараты вводят, как правило, внутримышечно в больших дозах и как можно раньше после вероятного инфицирования. Разработаны препараты и для внутривенного введения.

Перед введением гетерологической сыворотки ставят внутрикожную пробу с разведенной 1:100 сывороткой лошади (ампула прилагается в наборе с сывороткой и маркирована красным цветом). Такую сыворотку вводят внутрикожно в сгибательную поверхность предплечья в объеме 0,1 мл. Учет результата проводят через 20 мин. Проба считается отрицательной, если диаметр отека (гиперемии) в месте инъекции, менее чем 1 см. Проба считается положительной, если диаметр отека 1 см и более.

Если кожная проба положительная, а также при развитии реакции на подкожную инъекцию, препарат используют только при жизненной необходимости. Обязательны мероприятия по десенсибилизации – введение сыворотки по **Безредко**. Для этого сыворотку разведенную 1:100 вводят подкожно в объеме 0,5 мл, 2 мл, 5 мл с интервалом 15-20 мин, затем с такими же интервалами вводят подкожно 0,1 мл, и 1,0 мл неразведенной сыворотки. При отсутствии реакции вводят назначенную дозу сыворотки.

**Тема практического занятия 6. Реакции иммунитета: РА, РПГА, ИФА, иммуноблотинг.**

**ЦЕЛИ:** Знать принципы реакций и методы постановки, учетные признаки,

практическое применение.

### ***Вопросы для самоконтроля***

1. Что называют реакциями иммунитета (серологическими реакциями)?
2. Для чего применяют реакции иммунитета?
3. В чем состоит сущность реакции агглютинации? Каковы ее разновидности, ингредиенты, учетный признак?
4. Чем отличаются развернутая и ориентировочная РА?
5. В чем состоит сущность РПГА? Каковы ее разновидности, ингредиенты, учетный признак?
6. В чем состоит сущность реакций иммунитета с применением меченых антигенов и антител : иммуноферментного анализа (ИФА) и иммуноблотинга?
7. Какие Вы знаете разновидности ИФА, ингредиенты, учетные признаки?
8. Каков механизм метода - иммуноблотинг, в диагностике каких заболеваний используют этот метод?

### ***Самостоятельная работа***

1. Учесть результаты экспресс-диагностики методом ИФ. Зарисовать.
2. Записать схемы постановки ИФА для определения АГ и АТ.
3. Познакомиться с диагностическими тест-системами для ИФА.
4. Учесть демонстрационный опыт ИФА. Зарисовать.
5. Изучить схему иммуноблотинга, зарисовать.
6. Учесть результаты иммуноблотинга при ВИЧ инфекции (демонстрация).

### **Дополнительная информация**

**Реакции иммунитета** – это реакции между антигеном и антителом (серологические) или между антигеном или сенсibilизированными лимфоцитами (клеточные), которые происходят в живом организме и могут быть воспроиз-

ведены в лабораторных условиях.

**Реакция агглютинации (РА)** – это склеивание и выпадение в осадок микробов или других клеток под действием антител в присутствии электролита. Используют для определения возбудителя, выделенного от больного, или определения антител в сыворотке крови больного. Разновидности реакции агглютинации: ориентировочная (рис.21), развернутая (рис.22), пассивной агглютинации (гемагглютинации) (рис.21).



Рисунок 21. Учетные признаки ориентировочной реакции агглютинации

К капле агглютинирующей сыворотки добавляют взвесь бактерий, выделенных от больного. Образуется хлопьевидный осадок.

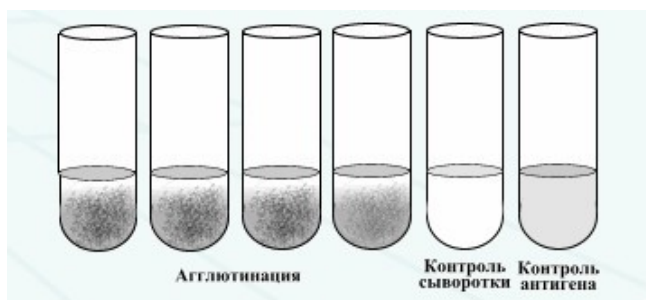


Рисунок 22. Учетные признаки развернутой реакции агглютинации

К разведениям сыворотки добавляют диагностикум. Агглютинация с О-диагностикумом (бактерии, убитые нагреванием, сохранившие О-антиген) происходит в виде мелкозернистой агглютинации. Агглютинация с Н-диагностикумом (бактерии, убитые формалином, сохранившие жгутиковый Н-антиген) - крупнохлопчатая и протекает быстрее.

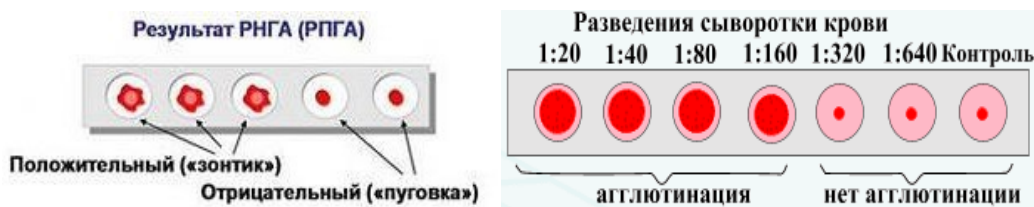


Рисунок 23. Учетные признаки РПГА

Эритроциты (или частицы латекса) с адсорбированными на них антигенами взаимодействуют с соответствующими антителами сыворотки крови, что вызывает склеивание и выпадение эритроцитов на дно пробирки или лунки планшета в виде фестончатого осадка («зонтик»). При отрицательной реакции эритроциты оседают в виде компактного осадка - «пуговки». РПГА ставят в пластиковых планшетах или в пробирках с разведениями сыворотки крови больного, к которым добавляют эритроцитарный диагностикум.

Принцип *иммуноферментного анализа* (ИФА) заключается в своеобразном взаимодействии антитела с антигеном. Одним из обязательных условий реакции является предварительная фиксация одного из её компонентов, то есть антигена или антитела, на твёрдых планшетах. Затем, при помощи ферментной метки обнаруживают возникнувшие комплексы антиген – антитело благодаря изменению оптической плотности первоначальной смеси (субстрата), что проявляется изменением интенсивности её окраски. Набор, необходимый для проведения реакции, содержит следующие компоненты: паразитарный антиген, специфические сывороточные антитела, конъюгат, планшета с зафиксированным на ней специфическим паразитарным антигеном, контрольные сыворотки. Постановка реакции ИФА происходит в несколько этапов: вначале производится приготовление необходимых растворов, затем готовятся исследуемые образцы сывороток, а также контрольные сыворотки, позже следует нанесение приготовленных образцов сыворотки и контрольных сывороток на твердофазные носители, планшеты инкубируются, промываются и, только после проведённых процедур в лунки

планшет вносится конъюгат. Через некоторое время он удаляется путём промывания лунок. На завершающем этапе в лунки вносится субстратная смесь и выдерживается в тёмном месте при комнатной температуре. Оценка результатов проводится автоматически при помощи специальных измерительных приборов, в некоторых случаях допускается визуальный учёт результатов проведённой реакции (рис. 24, 25).

**Иммуноблотинг** - высокочувствительный метод выявления белков, основанный на сочетании электрофореза и ИФА. Антигены возбудителя разделяют с помощью электрофореза в полиакриламидном геле, затем переносят их из геля на активированную бумагу (1) или нитроцеллюлозную мембрану и проявляют с помощью ИФА. Фирмы выпускают такие полоски с "блотами" антигенов. На эти полоски наносят сыворотку больного (2). Затем, после инкубации, отмывают от не связавшихся антител больного и наносят сыворотку против иммуноглобулинов человека, меченную ферментом (3). Образовавшийся на полоске комплекс - антиген + антитело больного + антитело против Ig человека выявляют добавлением хромогенного субстрата (4), изменяющего окраску под действием фермента (рис. 26).

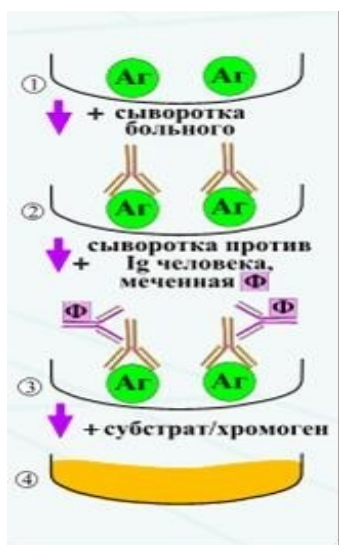


Рисунок 24. Определение антител в сыворотке крови

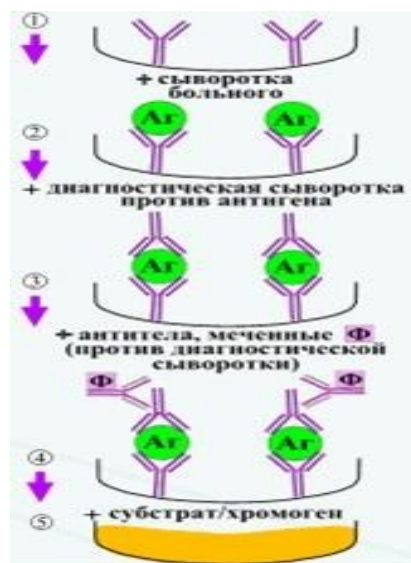


Рисунок 25. Определение антигенов методом ИФА



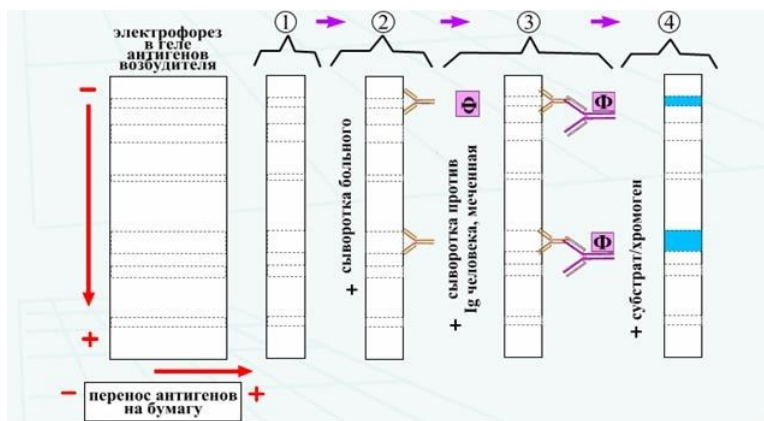


Рисунок 26. Этапы проведения иммуноблоттинга

## Тема практического занятия 7. Коллоквиум по темам 1-6.

### Вопросы для подготовки

1. Какие методы исследования используются в микробиологии? В чем состоят особенности микробов как объектов изучения микробиологии?
2. В чем преимущества и недостатки микроскопического метода исследования? Дайте характеристику свойств микроорганизмов изучаемых с помощью микроскопии.
3. Чем отличаются работа микроскопа с иммерсионной системой и "сухой" системой? Какова разрешающая способность микроскопа с иммерсионной системой?
4. Назовите основные формы бактерий.
5. Перечислите постоянные структурные элементы бактерий? Какова их функция?
6. Перечислите непостоянные структурные элементы бактерий? Какова их функция?
7. Какие структуры можно выявить, используя методы окраски?
8. Какие методы используются для выявления подвижности бактерий?
9. Каковы основные свойства вирусов?
10. Что означает дизъюнктивное размножение вирусов?
11. Как культивируют вирусы?

12. Из каких этапов складывается взаимодействие вирулентного бактериофага с клеткой, умеренного бактериофага?
13. Назовите основные принципы культивирования микроорганизмов.
14. Перечислите методы культивирования анаэробов. Почему анаэробы погибают в присутствии кислорода?
15. Дайте определение чистой культуры, штамма, клона, микробной колонии бактерий.
16. Как выделяют чистую культуру аэробов? Перечислите этапы исследования по дням.
17. Что такое антигены? При каких условиях вещество может быть антигеном?
18. Какие Вы знаете микробные антигены? Для чего их изучают?
19. Что такое антитела? Каковы их основные свойства?
20. Какие Вы знаете классы иммуноглобулинов? Какие три из них наиболее многочисленны?
21. Опишите строение молекулы иммуноглобулина IgG.
22. Дайте определение понятию “вакцина”. Назовите принципы классификации вакцин.
23. Что содержат иммунные сыворотки? Какими по назначению и направленности могут быть иммунные сыворотки? Примеры.
24. Как получают антимикробные и антитоксические лечебно-профилактические сыворотки? В каких единицах они дозируются?
25. Укажите особенности введения гетерогенных и гомологичных препаратов.
26. Что называют реакциями иммунитета (серологическими реакциями)?
27. Для чего применяют реакции иммунитета?
28. В чем состоит сущность реакции агглютинации? Каковы ее разновидности, ингредиенты, учетный признак?
29. Чем отличаются развернутая и ориентировочная РА?

30. В чем состоит сущность РПГА? Каковы ее разновидности, ингредиенты, учетный признак?

31. В чем состоит сущность реакций иммунитета с применением меченых антигенов и антител : иммуноферментного анализа (ИФА) и иммуноблоттинга?

## **ОБЩИЙ МОДУЛЬ »ЧАСТНАЯ МИКРОБИОЛОГИЯ»**

### **Тема практического занятия 8. Биологические свойства возбудителей энтеровирусных инфекций. Профилактика.**

**ЦЕЛИ:** знать особенности культивирования вирусов; методы обнаружения в пораженных клетках и живых системах; уметь обосновать выбор методов изучения морфологии и физиологии вирусов; интерпретировать их результаты; знать особенности реакции иммунитета, применяемые при диагностике вирусных инфекций; учитывать и интерпретировать результаты РН на культуре ткани, ИФА; знать основные свойства возбудителей полиомиелита, Коксаки, ЕСНО; уметь обосновать выбор метода вирусологической диагностики в зависимости от свойств возбудителя.

#### ***Вопросы для самоконтроля***

1. Назовите основные методы микробиологической диагностики вирусных инфекций.
2. Каковы особенности постановки серологических реакций при диагностике вирусных инфекций?
3. Какие реакции иммунитета ставят только при вирусных инфекциях?
5. Дайте характеристику основных свойств возбудителей полиомиелита, ЕСНО, Коксаки.
6. Перечислите источники инфекции при основных энтеровирусных инфекциях.
7. Назовите препараты для специфической профилактики полиомиелита, заболеваний вызванных вирусами ЕСНО, Коксаки.

8. Дать определение понятиям «вакцин-ассоциированный» полиомиелит, «бытовая иммунизация».

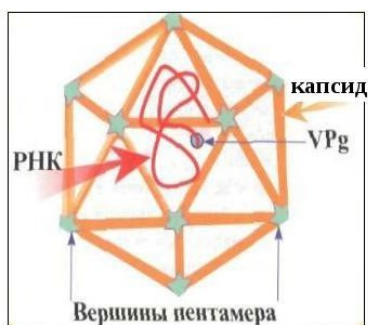
### ***Самостоятельная работа***

1. Изучить строение и схемы лабораторной диагностики полиомиелита и других энтеровирусных инфекций по демонстрационным таблицам.
2. Познакомиться со схемой постановки реакции иммунитета при вирусных инфекциях (РН на культуре ткани).
3. Учесть РН при полиомиелите в динамике. Оценить результат.
4. Изучить иммунобиологические препараты, применяемые при диагностике, специфическом лечении и профилактике энтеровирусных инфекций, сделать их описание в протоколе.

### **Дополнительный материал:**

#### **СТРОЕНИЕ и РЕПРОДУКЦИЯ ПИКОРНАВИРУСОВ**

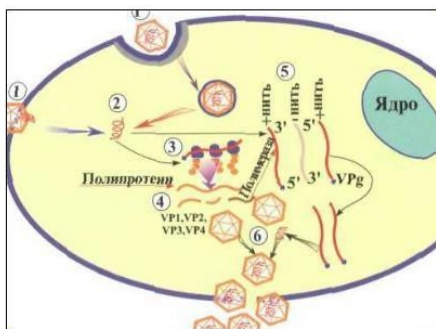
СХЕМА строения пикорнавируса



Мелкие, просто организованные вирусы (средний  $d=20-30$ нм).

Вирион состоит из икосаэдрического капсида, содержащего однонитевую плюс-РНК с протеином VPg.

СХЕМА репродукции пикорнавируса



Геном вируса проникает в клетку путем эндоцитоза или путем инъекции РНК через ЦПМ клетки (1) → Репродукция (2-5) и сборка (6) вирионов происходит в цитоплазме и сопровождается ЦПД → выход – посредством лизиса клетки.

## Пикорнавирусы (электроннограмма)

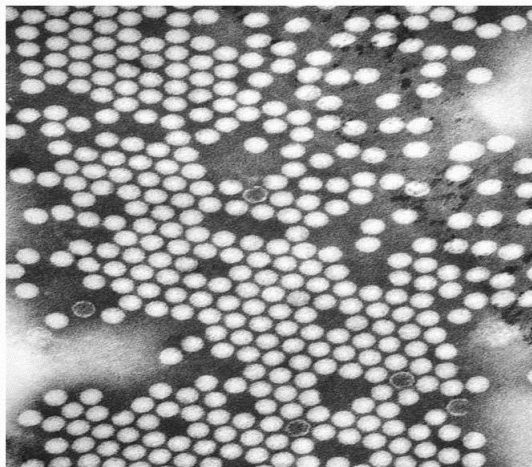


Рисунок 27. Строение генома пикорновирусов



Рисунок 28. Вакцинальные препараты для профилактики полиомиелита



Рисунок 29. Характерная сыпь при энтеровирусных инфекциях.

## Тема практического занятия 9. Биологические свойства возбудителей гриппа. Профилактика.

**ЦЕЛИ:** знать особенности культивирования вируса гриппа; методы обнаружения в пораженных клетках и живых системах; уметь обосновать выбор методов изучения морфологии и физиологии вируса гриппа; интерпретировать их результаты; знать особенности реакции иммунитета, применяемые при диагностике вирусных инфекций, вызванных вирусом гриппа; учитывать и интерпретировать результаты РТГА, ИФА; знать основные свойства возбудителей гриппа; уметь обосновать выбор метода вирусологической диагностики в зависимости от свойств возбудителя.

### Вопросы для самоконтроля

1. Назовите основные методы микробиологической диагностики ви-

русных инфекций.

2. Каковы особенности постановки серологических реакций при диагностике вирусных инфекций?
3. Какие реакции иммунитета ставят только при вирусных инфекциях?
4. Чем отличается гемадсорбция от гемагглютинации? Обладают ли гемагглютинирующими свойствами вирусы гриппа и полиомиелита?
5. Дайте характеристику основных свойств возбудителей гриппа.
6. Какие антигены комплексы содержит вирус гриппа. Что в основе для выявления типов вируса гриппа: А, В, С?
7. Что Вы знаете об изменчивости вируса гриппа А, что такое куриный грипп, опасен ли он для человека?
8. Перечислите источники инфекции при гриппе..
9. Назовите пути передачи инфекции и распространение возбудителя в организме при гриппе, полиомиелите и бешенстве.
10. Какие методы используются при диагностике гриппа.
11. Чем отличается риноцитоскопическое исследование от иммунофлюоресцентного метода исследования смыва с носоглотки при подозрении на грипп?
12. Назовите препараты для специфической профилактики гриппа. Дайте их характеристику.

### ***Самостоятельная работа***

1. Изучить строение и схемы лабораторной диагностики гриппа.
2. Познакомиться со схемой постановки реакции иммунитета при вирусных инфекциях (РН на культуре ткани, РТГА).
3. Учесть РТГА при диагностике гриппа с парными сыворотками крови больного. Оценить результат.
5. Изучить иммунобиологические препараты, применяемые при диагностике, специфическом лечении и профилактике вирусных инфекций, сделать их описание в протоколе.

## Дополнительный материал



Рисунок 30. Схема строения вируса гриппа.

Относится к семейству – Orthomyxoviridae, род Influenzavirus. Различают 3 серотипа вируса гриппа: А, В и С. Возбудитель гриппа имеет однонитчатую РНК, состоящую из 8 фрагментов. Капсомеры уложены вокруг нити РНК по спиральному типу. Вирус гриппа имеет также суперкапсид с отростками.

Внутренние антигены состоят из РНК и белков капсида, представлены нуклеопротеином (NP-белком) и М-белками. NP-и М-белки — это типоспецифические антигены. NP-белок способен связывать комплемент. **Тема практического занятия 10. Биологические свойства возбудителей парентеральных гепатитов В,С,Д. Профилактика.**

**ЦЕЛИ:** знать возбудителей, их морфологические и физиологические особенности, источники и механизмы заражения человека вирусными гепатитами, методы их микробиологической диагностики и средства для лечения и профилактики.

### **Вопросы для самоконтроля**

1. Что вы понимаете под термином «парентеральный» путь заражения? Приведите примеры.
2. Перечислите источники и механизмы заражения человека вирусными гепатитами.
3. Какие существуют методы микробиологической диагностики па-



рентеральных вирусных гепатитов?

4. Перечислить средства и методы лечения и профилактики парентеральных гепатитов.

***Самостоятельная работа***

1. Познакомиться по демонстрационным таблицам со строением вирусов гепатита В, С, D.
2. Познакомиться с демонстрационными тест-системами для диагностики гепатита В (ИФА).
3. Оценить результаты ИФА при серодиагностике гепатита В.
4. Познакомиться с биологическими препаратами для диагностики, лечения и профилактики вирусных гепатитов В, С, D и сделать описание препаратов в протоколе.

**Дополнительный материал**

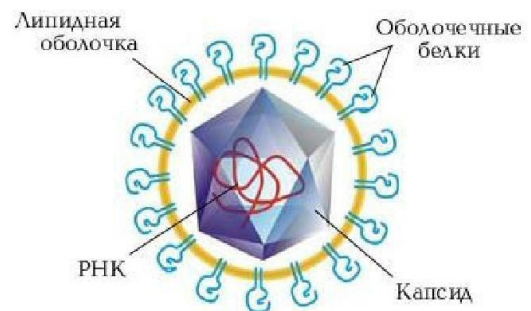
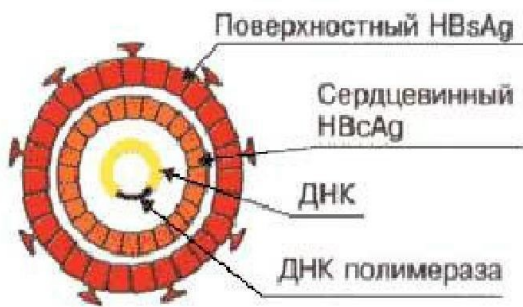


Рисунок 31. Вирус гепатита В Рисунок 32. Вирус гепатита

Стадия ХГ	Маркер
ХГВ: – обострение	HBsAg, анти-НВс IgM, анти-НВс IgG, HBeAg, анти-НВЕ
– ремиссия	HBsAg, анти-НВс IgG
– репликативная фаза	HBsAg, анти-НВс IgM, анти-НВс IgG, HBeAg, ДНК вируса В (HBV)
– интегративная фаза (носительство)	HBsAg, анти-НВс IgG, отсутствие HBV
ХГС: – обострение	Анти-НСV IgM, анти-НСV IgG, РНК вируса С (НСV)
– вне обострения	Анти-НСV IgG; отсутствие НСV и анти-НСV IgM

Рисунок 33. Серологические маркеры вирусного гепатита В и С

Относится к семейству *Нераdnaviridae* род *Orthohepadnavirus*. ДНК-содержащий вирус сферической формы. Состоит из сердцевинки, состоящей из 180 белковых частиц, составляющих сердцевинный НВс-антиген и липид содержащей оболочки, содержащей поверхностный НВс-антиген. Внутри сердцевинки находятся ДНК, фермент ДНК-полимераза, обладающая ревертазной активностью, и концевой белок НВе-антиген. Геном представлен дву-нитевой ДНК кольцевой формы.

### **Тема практического занятия 11. Биологические свойства возбудителей ВИЧ. Профилактика.**

**ЦЕЛИ:** знать характеристику возбудителя, морфологические и физиологические особенности, источники и механизмы заражения человека ВИЧ-инфекцией; методы микробиологической диагностики, средства и методы лечения и профилактики, правильно интерпретировать результаты ИФА.

### ***Вопросы для самоконтроля***

1. Перечислить источники и механизмы заражения человека ВИЧ-инфекцией.
2. Перечислить методы микробиологической диагностики ВИЧ-инфекции. Обосновать выбор метода.
3. На основании каких исследований подтверждается диагноз ВИЧ-инфекция?
4. Перечислить средства и методы лечения и профилактики ВИЧ-инфекции.

### ***Самостоятельная работа***

1. Познакомиться по демонстрационным таблицам с особенностями морфологии ВИЧ-инфекции.
2. Познакомиться с демонстрационными тест-системами для диагностики ВИЧ-инфекции (ИФА, иммуноблоттинг).
3. Учесть демонстрационную ИФА при ВИЧ-инфекции. Дать оценку результата, наметить план дальнейшего обследования больного.
4. Познакомиться с биологическими препаратами для диагностики, лечения и профилактики ВИЧ-инфекции. Сделать описание препаратов в протоколе занятия.

### **Дополнительный материал**

Возбудитель ВИЧ-инфекции — лимфотропный вирус, относящийся к семейству *Retroviridae* рода *Lentivirus*.

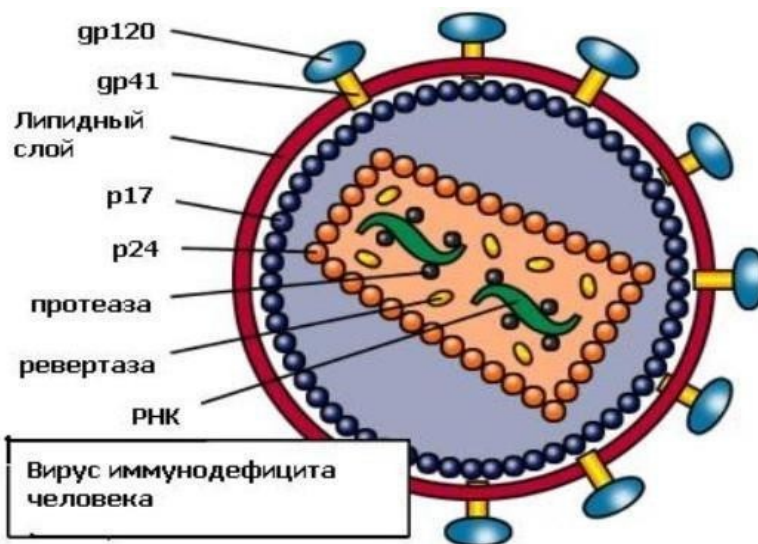


Рисунок 34. Особенности морфологии возбудителя ВИЧ-инфекции

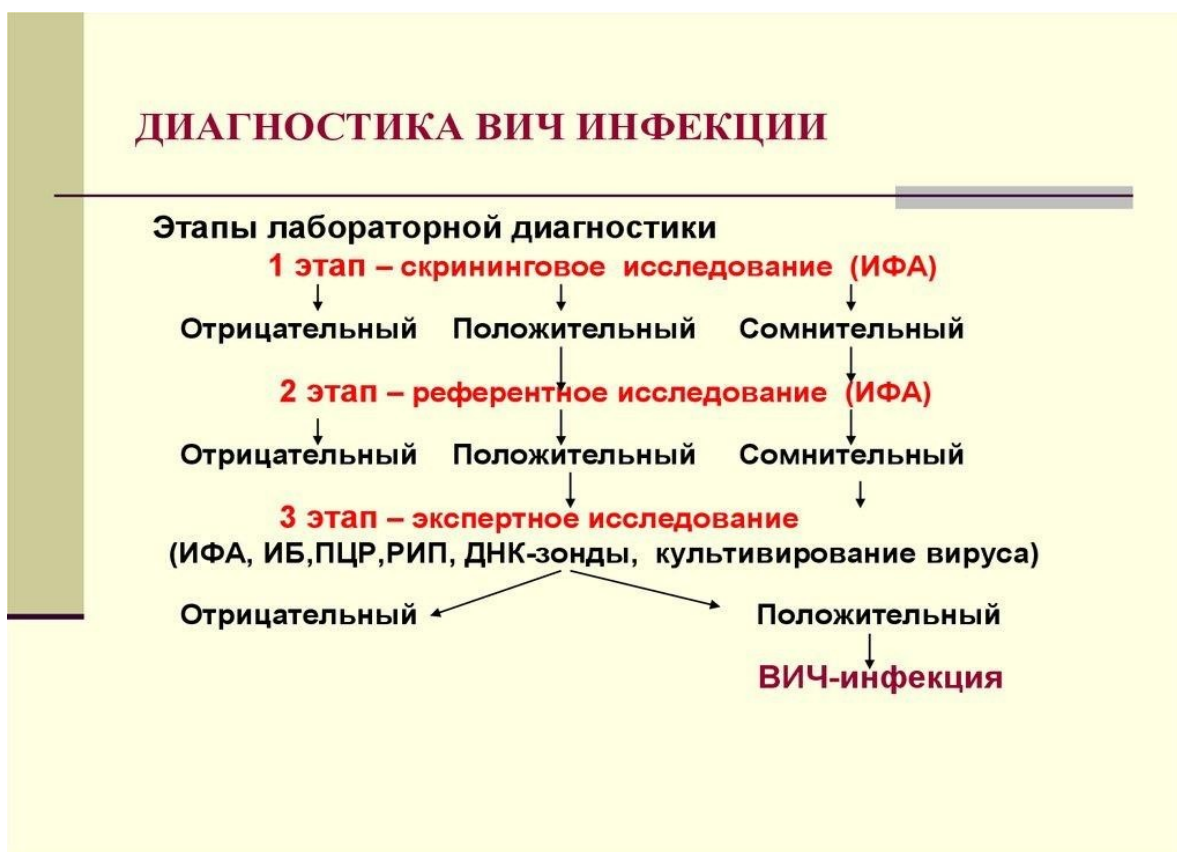


Рисунок 35. Серологическая диагностика ВИЧ-инфекции.

**Тема практического занятия 12. Биологические свойства возбудителей гнойно-септических инфекций. Профилактика.**

**ЦЕЛИ:** знать возбудителей, их морфологические и физиологические особенности, факторы вирулентности, источники и механизмы заражения человека;

методы микробиологической диагностики заболеваний, вызванных этими возбудителями; средства и методы лечения и профилактики указанных инфекций; уметь обосновать выбор методов исследования, материала, особенностей его забора и доставки в лабораторию, уметь написать направление на исследование материала, интерпретировать результаты исследований.

### ***Вопросы для самоконтроля***

1. Перечислите возбудителей гнойно-септических заболеваний (ГСЗ).
2. Назовите клинически значимые виды стафилококков. Какова их роль в патологии человека?
3. Перечислите основные свойства стафилококков, используемые при идентификации и оценке вирулентности выделенного штамма.
4. Каково значение бактерионосительства стафилококка, условия его формирования.
5. Назовите клинически значимые виды стрептококков. Какова их роль в патологии человека?
6. Каковы возможные пути распространения возбудителей гнойно-септических заболеваний в лечебных учреждениях, меры направленные на предупреждение ГСИ?

### ***Самостоятельная работа***

1. Изучить морфологию стафилококков, стрептококков, псевдомонад по таблицам и демонстрационным микропрепаратам. Зарисовать.
2. Изучить характер роста возбудителей ГСИ в демонстрационных посевах, отметить подозрительные колонии (на кровяном агаре - с зоной гемолиза, на желточно-солевом агаре- желтые с радужным венчиком) и факторы патогенности стафилококков: лецитиназу, гемолизин, плазмокоагулазу.
3. Познакомиться с исследуемым материалом при гнойно-септических заболеваниях ( гной, кровь, раневое отделяемое), правилами его забора и транспортировки.
4. Написать направление в лабораторию для исследования гноя.

5. Изучить набор иммунобиологических препаратов, применяемых при диагностике, специфического лечения и профилактики ГСИ. Записать их характеристики в протоколе по схеме.

### Дополнительный материал

#### **Взятие крови септического больного**

Забор крови проводят во время лихорадки, до начала антибиотикотерапии или через 12-24 часа после последнего введения препарата. При сепсисе необходим 2-3 кратный забор крови в течение 5-10 часов. Кровь берут с соблюдением правил асептики. Кожу обрабатывают раствором йода концентрическими движениями от центра к периферии в течение минимум 1 мин. Непосредственно перед забором кожу обрабатывают 70% спиртом. Кровь берут у постели больного и сразу проводят посев в питательные среды. Материал доставляется в лабораторию немедленно.

#### **Тема практического занятия 13. Коллоквиум по темам 8-12**

##### **Вопросы для подготовки**

1. Дайте характеристику основных свойств возбудителей полиомиелита, ЕСНО, Коксаки.
2. Перечислите источники инфекции при основных энтеровирусных инфекциях.
3. Назовите препараты для специфической профилактики полиомиелита, заболеваний, вызванных вирусами ЕСНО, Коксаки.
4. Дайте характеристику основных свойств возбудителей гриппа.?
5. Назовите препараты для специфической профилактики гриппа. Дайте их характеристику.
6. Перечислите источники и механизмы заражения человека вирусными гепатитами.
7. Какие существуют методы микробиологической диагностики парентеральных вирусных гепатитов?

8. Перечислить средства и методы лечения и профилактики парентеральных гепатитов.
9. Перечислить источники и механизмы заражения человека ВИЧ-инфекцией.
10. Перечислить методы микробиологической диагностики ВИЧ-инфекции. Обосновать выбор метода.
11. На основании каких исследований подтверждается диагноз ВИЧ-инфекция?
12. Перечислить средства и методы лечения и профилактики ВИЧ-инфекции.
13. Назовите клинически значимые виды стафилококков. Какова их роль в патологии человека?
14. Перечислите основные свойства стафилококков, используемые при идентификации и оценке вирулентности выделенного штамма.
15. Назовите клинически значимые виды стрептококков и их биологические свойства. Какова их роль в патологии человека?
16. Перечислите основные свойства синегнойной палочки. Культуральные признаки, используемые при идентификации.

**Тема практического занятия 14. Биологические свойства возбудителей раневой анаэробной инфекции. Профилактика.**

**ЦЕЛИ:** знать возбудителей, их морфологические и физиологические особенности, факторы вирулентности, источники и механизмы заражения человека; методы микробиологической диагностики заболеваний, вызванных этими возбудителями; средства и методы лечения и профилактики указанных инфекций; уметь обосновать выбор методов исследования, материала, особенностей его забора и доставки в лабораторию, уметь написать направление на исследование материала, интерпретировать результаты исследований.

***Вопросы для самоконтроля***

1. Перечислите возбудителей раневых анаэробных инфекций.
2. Почему газовая анаэробная инфекция относится к заболеваниям с

полимикробной этиологией?

3. Перечислите биологические свойства возбудителей клостридиальных анаэробных инфекций.
4. Какими свойствами обладает экзотоксин *Clostridium tetani*?
5. Перечислите свойства токсинов возбудителей газовой анаэробной инфекции.
6. Назовите основных возбудителей неклостридиальной анаэробной инфекции.
7. Что является природным резервуаром клостридий, бактероидов?
8. Как проводится исследование на обсемененность ран, шовного материала спорами *C. tetani*?
9. Как проводится экспрессная диагностика на *Clostridium perfringens*?
10. С какой целью ставится биопроба на белых мышах при диагностике столбняка, газовой гангрены? В чем сущность этого метода исследования.

### ***Самостоятельная работа***

1. Изучить морфологию клостридий и бактероидов по демонстрационным таблицам и микропрепаратам. Зарисовать.
2. Познакомиться с характером исследуемого материала при раневых анаэробных инфекциях (гной, отечная жидкость,)
3. Написать направление в бактериологическую лабораторию - на исследование раневого отделяемого от больного с подозрением на газовую гангрену.
4. Познакомиться со схемой микробиологического исследования при газовой гангрене и столбняке. Зарисовать.
5. Изучить характер роста анаэробов в демонстрационных посевах: на лакмусовом молоке, средах Вильсона-Блера, тиогликолевой, в высоких столбиках сахарного агара.
6. Учесть демонстрационный опыт изучения лецитиназной активности клостридиального экзотоксина, определить вид лецитиназы. Отметить в



протоколе.

7. Изучить набор иммунобиологических препаратов, применяемых для диагностики, специфического лечения и профилактики раневых анаэробных инфекций. Записать их характеристики в протокол практического занятия.

### Дополнительный материал

#### **Особенности сбора и транспортировки материала на анаэробную инфекцию**

Исследуемые материалы: кровь, перитонеальная и синовиальная жидкости, гной из абсцессов и закрытых полостей, материал из глубоких отделов свища, фрагменты костной и мышечной тканей. Кровь, перитонеальная и синовиальная жидкости помещаются в анаэробную среду. Гной, материал из свища забирают из глубоких отделов пораженного участка шприцем или стерильным тампоном, который помещают в анаэробную транспортную среду. Фрагменты мышц и костной ткани размером 1x1 см забирают из глубоких слоев очага воспаления во время операции. Если время доставки в лабораторию превышает 20 минут, фрагменты тканей погружают в небольшой объем физиологического раствора. Не подлежат исследованию на анаэробы: отделяемое поверхности ран и язв; мазки из носа, зева, ротовой полости; мокрота и бронхиальные смывы.

#### **Тема практического занятия 15. Биологические свойства возбудителя дифтерии. Профилактика.**

**ЦЕЛИ:** знать возбудителей, их морфологические и физиологические особенности, факторы вирулентности, источники и механизмы заражения человека; методы микробиологической диагностики заболеваний, вызванных этими возбудителями; средства и методы лечения и профилактики указанных инфекций; уметь обосновать выбор методов исследования, материала, особенностей его забора и доставки в лабораторию, уметь написать направление на исследование материала, интерпретировать результаты исследований.

### ***Вопросы для самоконтроля***

1. Какие виды коринебактерий обитают в организме человека?
2. Какой фактор патогенности определяет патогенез типичной дифтерии?
3. Как дифференцировать возбудителя дифтерии от не патогенных коринебактерий?

### **Самостоятельная работа**

1. Ознакомиться с материалами стенда "Дифтерия", портативными стендами по микробиологической диагностике дифтерии.
2. Изучить морфологию возбудителей дифтерии и коклюша по таблицам и демонстрационным микропрепаратам. Зарисовать
3. Познакомиться (по демонстрационным таблицам) со схемами микробиологического исследования при подозрении на дифтерию. Зарисовать.
4. Познакомиться с правилами забора исследуемого материала при диагностике дифтерии.
5. Изучить набор иммунобиологических препаратов, применяемых при диагностике, лечении и профилактике дифтерии.
6. По демонстрационным посевам изучить характер роста возбудителя на питательных средах.

### **Дополнительный материал**

#### **Особенности взятия материала при дифтерии**

Материал для исследования: пленки на миндалинах, дужек, неба, язычка, слизь из зева и носа, реже выделения из глаза, уха, раны, влагалища, пораженного участка кожи. По требованию эпидемиолога исследуют смывы с предметов. Материал берут до начала этиотропного лечения натошак или через 2 ч после приема пищи. Для взятия материала используют тампоны, сухие или предварительно смоченные 5% раствором глицерина, помещенные в пробирку. Исследуемый материал из ротоглотки и носа берут двумя отдель-

ными тампонами, пытаюсь взять его на границе здоровой и пораженной области вращательными движениями, не касаясь тампоном слизистой щек, зубов и языка, который прижимают шпателем. При ларингоскопии пленку или слизь берут непосредственно из гортани. Пленки и слизь изо рта и носа берут обязательно во всех случаях, даже при дифтерии редких локализаций (кожа, рана, глаз, ухо). Если необходимо провести первичную бактериоскопию по требованию врача, материал берут отдельным (дополнительным) тампоном или направляют часть отснятой пленки, тщательно растертой между двумя предметными стеклами. Тампоны после забора материала помещают в те же пробирки, на которых надписывают номер, дату и время отбора, фамилия врача. Они должны быть доставлены в лабораторию не позднее 3-х часов после взятия материала.

### **Тема практического занятия 16. Биологические свойства возбудителей кандидоза. Профилактика.**

**ЦЕЛИ:** знать возбудителей грибковых инфекций, их морфологические и физиологические особенности, факторы вирулентности, источники и механизмы заражения человека; средства и методы лечения и профилактики указанных инфекций; уметь обосновать выбор методов исследования, материала, особенностей его забора и доставки в лабораторию, уметь написать направление на исследование материала, интерпретировать результаты исследований.

#### ***Вопросы для самоконтроля***

1. Какие заболевания называются микозами?
2. Как классифицируют возбудителей микозов?
3. Назовите характерные черты высших и низших грибов.
4. Насколько эффективен микроскопический метод при диагностике микозов?

### ***Самостоятельная работа***

1. Изучить материалы стенда "Грибы". Портативные стенды по патогенным грибам и грибам рода Кандида.
2. Познакомиться со схемами микробиологической диагностики при микозах.
3. Рассмотреть и зарисовать демонстрационные микропрепараты (возбудители кандидоза и дерматомикозов).
4. Изучить характер роста грибов на плотных и жидких питательных средах.
5. Взять исследуемый материал тампоном со слизистой оболочки ротовой полости и посеять его на среду Сабуро.
6. Приготовить микропрепараты из чистой культуры грибов рода кандиды, окрасить фуксином, микроскопировать, зарисовать.
7. Изучить биохимическую активность грибов и определить их принадлежность к одному из видов рода *Candida*.
8. Учить РПГА с сывороткой крови больного с подозрением на кандидоз.

**Тема практического занятия 17. Санитарно-бактериологическое исследование при контроле ЛПУ. Санитарно-микробиологические показатели.**

**ЦЕЛИ:** Знать санитарно-показательные микроорганизмы, определяемые при контроле ЛПУ, и методы их определения; уметь обосновывать выбор методов санитарно-микробиологического исследования объектов контроля в ЛПУ; написать направление в лабораторию, выписывать результат санитарно-микробиологического исследования и оценивать его; знать перечень основных объектов и оборудования, подлежащих микробиологическому контролю в ЛПУ, показатели санитарного неблагополучия этих объектов,

принципы и методы санитарно-микробиологического исследования воды, воздуха, поверхностей предметов, лекарственных форм, стерильных материалов; уметь обосновать выбор материалов и метода санитарно-микробиологического исследования объектов в ЛПУ, написать направление отобрать пробы для санитарно-микробиологического исследования, трактовать полученные результаты.

### ***Вопросы для самоконтроля***

1. Перечислите объекты, которые подлежат контролю на стерильность в хирургических стационарах и учреждениях родовспоможения.
2. Какими методами производят отбор проб для санитарно-микробиологического исследования воды, воздуха?
3. Какое оборудование и материалы необходимы для отбора проб с целью санитарно-микробиологического исследования?
4. Какие микробы называют санитарно-показательными (индикаторными)?
5. Какие требования предъявляют к санитарно-показательным микробам?
6. Какими методами определяют наличие санитарно-показательных микробов в воде (воздухе, почве)?
7. О чем свидетельствует обнаружение стафилококка в смывах и в пробе воздуха в операционной?
8. Где следует поставить чашки Петри с питательными средами при отборе проб воздуха методом Коха в больничной палате?

### ***Самостоятельная работа***

1. Изучить демонстрационные посеvy воды и воздуха. Определить: для воды - микробное число, количество общих и термотолерантных колиформных бактерий, для воздуха - микробное число, наличие стафилококков, грибов (мицелиальных и дрожжеподобных). Отметить в протоколе.

2. Познакомиться с методами отбора смывов с различных объектов (халат, стол, посуда, руки) для качественного исследования.
3. Познакомиться с методом отбора смывов для количественной оценки контаминации объекта микробами.
4. Познакомиться с ходом исследования смывов, отобранных в лечебном учреждении.
5. Познакомиться с оформлением направления в лабораторию при отборе смывов на индикаторные микробы и смывов на стерильность. Отметить в протоколе.
6. Познакомиться с техникой посева для контроля стерильности хирургического белья, инструментария.

### Дополнительный материал

Для оценки санитарно-гигиенического состояния лечебно-профилактических учреждений определяют бактериологическую загрязненность рук персонала и предметов окружающей обстановки. Эти исследования необходимы также при выявлении путей распространения инфекционных заболеваний. Бактериальное загрязнение определяют путем изучения микрофлоры смывов, сделанных с рук и поверхностей исследуемых объектов. В зависимости от целей исследования в смывах определяют: наличие БГКП; 2) общую бактериальную обсемененность с пересчетом на 1 см<sup>2</sup> исследуемой площади; 3) наличие золотистого стафилококка и патогенных микробов. Смывы берут стерильными ватными тампонами или салфетками, смоченными стерильным изотоническим раствором хлорида натрия.

Таблица 3

#### Микробиологический контроль ЛПУ

Объекты контроля	Санитарно – показательные микробы и показатели	Контроль Стерильности
------------------	--	-----------------------

Перевязочный и шовный материал	Не исследуют	+
Руки персонала, участвующего в операции	не исследуют	+
Вода питьевая	1.ОМЧ 2.Общие колиформные бактерии 3.Термотолерантные колиформные бактерии 4.Колифаги 5. Споры сульфитредуцирующих клостридий	не исследуют
Воздух	1.ОМЧ 2.Стафилококк 3.Грибы	не исследуют

### Тема практического занятия 18. Коллоквиум.

#### Вопросы для подготовки

1. Перечислите возбудителей раневых анаэробных инфекций
2. Перечислите биологические свойства возбудителей клостридиальных анаэробных инфекций.
3. Какими свойствами обладает экзотоксин *Cl.tetani*.
4. Перечислите свойства токсинов возбудителей газовой анаэробной инфекции.
5. Назовите основных возбудителей неклостридиальной анаэробной инфекции.
6. Какие виды коринебактерий обитают в организме человека?
7. Какой фактор патогенности определяет патогенез типичной дифтерии?
8. Как дифференцировать возбудителя дифтерии от непатогенных коринебактерий?

9. Какие заболевания называются микозами?
10. Как классифицируют возбудителей микозов?
11. Назовите характерные черты высших и низших грибов.
12. Насколько эффективен микроскопический метод при диагностике микозов?
13. Перечислите объекты, которые подлежат контролю на стерильность в хирургических стационарах и учреждениях родовспоможения.
14. Какими методами производят отбор проб для санитарно-микробиологического исследования воды, воздуха?
15. Какое оборудование и материалы необходимы для отбора проб с целью санитарно-микробиологического исследования?
16. Какие микробы называют санитарно-показательными (индикаторными)?
17. Какие требования предъявляют к санитарно-показательным микробам?
18. Какими методами определяют наличие санитарно-показательных микробов в воде (воздухе, почве)?
19. О чем свидетельствует обнаружение стафилококка в смывах и в пробе воздуха в операционной?

**ИНСТРУКЦИЯ по охране труда для студентов при работе в учебных лабораториях кафедры микробиологии, вирусологии, иммунологии  
№44/10 от 14.12.12г.**

**1. Общие требования по охране труда**

- 1.1. Студенты должны пройти вводный инструктаж по соблюдению охраны труда. Результаты инструктажа фиксируются в специальном журнале.
- 1.2. О каждом несчастном случае, связанном с процессом обучения, пострадавший или староста группы обязан немедленно известить преподавателя. Руководитель кафедры, преподаватель, ст. лаборант должны органи-



зовать первую помощь пострадавшему, при необходимости доставку его в лечебное учреждение, сообщить об этом вышестоящему руководителю.

## **2. Перечень опасных и вредных производственных факторов**

При работе в лабораториях кафедры возможно воздействие на студентов следующих опасных и вредных факторов:

- напряжение органов зрения,
- повышенное напряжение в электрической цепи, замыкание которой может пройти через тело человека,
- биологические воздействия вследствие нарушения охраны труда при работе с культурами микроорганизмов,
- опасность взрыва и пожара.

Лабораторные помещения, оборудованные газовыми горелками, относятся к взрыво- и пожароопасным помещениям, работа студентов и преподавателей в которых должна подчиняться требованиям пожарной и взрывобезопасности.

## **3. Требования охраны труда перед началом работы**

3.1. Перед началом практического занятия необходимо:

- всем студентам надеть санитарно-гигиеническую одежду, сменную обувь.
- дежурному принять лабораторию, проверить наличие дезинфицирующих растворов, готовность к работе оборудования.

## **4. Требования охраны труда во время работы**

4.1. Студенты должны выполнять практическую работу только в положении сидя, в условиях хорошего освещения (у окна или светильника местного освещения). Во время выполнения посевов не делать лишних движений, не разговаривать.

4.2. В помещениях учебных лабораторий кафедры запрещается:

- загромождать проходы и коридоры, а также подходы к средствам

пожаротушения;

- включать электроприемники в электрическую сеть при поврежденной изоляции шнура (кабеля) питания и корпуса штепсельной вилки, а также других дефектах, при которых возможно прикосновение к частям, находящимся под напряжением;
- оставлять без присмотра зажженные газовые горелки;
- держать вблизи горящих горелок вату, марлю, спирт и другие воспламеняющиеся вещества;
- зажигать огонь, включать электроток, если в лаборатории пахнет газом; (предварительно необходимо ликвидировать утечку газа и проветрить помещение, место утечки газа определяется с помощью мыльной воды);
- применять реактивы без этикеток;
- пробовать на вкус и вдыхать неизвестные вещества;
- нагревая жидкости в пробирке, необходимо держать пробирки отверстием в сторону от других студентов и от себя;
- хранить и употреблять пищу, пить воду, курить
- **выполнять работы не связанные с заданием преподавателя.**

4.3. При работе с культурами микроорганизмов 3-4 групп опасности студентам запрещается:

- при работе с бульонными культурами микроорганизмов запрещается засасывание бульона в пипетку ртом. Для набора жидкости в пипетку следует пользоваться резиновой грушей с трубками;
- запрещается прикасаться к исследуемому материалу и к конденсату воды в засеянных чашках руками оставлять на столах нефиксированные мазки, чашки Петри, пробирки и другую посуду с не инактивированными микроорганизмами;
- переливать инфекционные жидкости из сосуда в сосуд через край;
- **открывать без разрешения преподавателя чашки и пробирки с**

## **демонстрационными посевами культур микроорганизмов.**

При работе с культурами микроорганизмов студенты должны:

- производить посевы микроорганизмов специальными инструментами (бактериальная петля, шпатель, пипетка);
- посевы в пробирки и чашки Петри проводить около горячей горелки с обжиганием петли, шпателя и краев пробирки;
- в процессе работы и после ее окончания, используемые предметные стекла, пипетки, шпатели погружать в банки с дезинфицирующими растворами, петлю прожигать;
- посуду с использованными при проведении занятия питательными средами, культурами микроорганизмов, собирать в биксы для обеззараживания автоклавированием;
- поверхность рабочего стола обрабатывать дезинфицирующим раствором;
- руки обрабатывать дезинфицирующим раствором и после этого мыть в теплой воде с мылом, как после окончания работы, так и при перерыве в работе и при выходе из помещения;
- преподавателям и лаборантам своевременно и правильно делать записи в журнале обеззараживания отработанных культур микроорганизмов;
- ст. лаборанту при посеве культур микроорганизмов на пробирках, чашках, колбах, флаконах и прочей посуде делать надписи с указанием названия микроорганизма, препарата.

## **5. Требования охраны труда в аварийных ситуациях**

5.1. При аварии преподаватель группы должен поставить в известность руководителя кафедры, студенты – преподавателя группы.

5.2. *При поражении человека электрическим током и прочих травмах действовать согласно инструкции по оказанию первой помощи пострадавшим от электрического тока.*

5.3. При прекращении подачи электроэнергии, замыкании, обрыве в системах электропитания или при появлении запаха гари преподаватель должен

отключить электрооборудование.

5.4. При возникновении пожара преподаватель должен эвакуировать студентов сообщить руководителю и другим сотрудникам, вызвать пожарную команду и до прибытия и встречи пожарной команды тушить загорание первичными средствами пожаротушения. Студентов не привлекать.

5.5. При поломках коммуникационных систем водоснабжения, канализации, отопления и вентиляции, препятствующих выполнению практического занятия, преподаватель должен прекратить работу группы до ликвидации аварии.

## **6. Требования охраны труда по окончании работы**

6.1. Студенты по окончании практического занятия обязаны привести в порядок рабочее место, вымыть руки, снять за пределами кафедры санитарную одежду и убрать ее в специальный пакет. Влажная уборка с моющими средствами всех помещений проводится ежедневно, в том числе учебных лабораторий после проведения практических занятий. Периодически, не реже одного раза в месяц, должна проводиться полная уборка с мытьем стен, полов, дверей, подоконников, внутренней стороны окон.

## **7. Ответственность за нарушение требований инструкции**

7.1. Студенты обязаны соблюдать правила внутреннего распорядка и противоэпидемический режим, выполнять правила личной гигиены, правила ношения санитарной одежды, сменной обуви при работе в учебных лабораториях.

7.2. Студенты, допустившие нарушение инструкции по охране труда в учебных лабораториях, должны подвергаться дисциплинарному воздействию и внеочередному инструктажу, и проверке знаний.

7.3. Студент, допустивший нарушение инструкции по охране труда не допускается к практическому занятию.

## **ЛИТЕРАТУРА**

## **Основная**

1. Камышева К.С. Основы микробиологии, вирусологии и иммунологии: учеб. пособие для СПО / К.С.Камышева. –Ростов н/Д.: Феникс, 2014. – 281 с.
2. Камышева К.С. Микробиология, основы эпидемиологии и методы микробиологических исследований: учеб.пособие для образовательных учреждений среднего профессионального образования / К.С.Камышева. – 2-е изд. - Ростов н/Д.: Феникс, 2013. – 346 с.
3. Медицинская микробиология, вирусология и иммунология: учеб.: в 2 т. Т. 1 / под.ред. В.В. Зверева, М.Н. Бойченко. - М.: Изд. группа "ГЭО-ТАР-Медиа", 2017. - 447 с.
4. Медицинская микробиология, вирусология и иммунология: учеб.: в 2 т.: Т. 2 / под.ред. В.В. Зверева, М.Н. Бойченко. - М. :Изд. группа "ГЭО-ТАР-Медиа", 2017. - 477 с.

## **Дополнительная**

1. Воробьев А.А. Медицинская и санитарная микробиология / А.А. Воробьев, Ю.С. Кривошеин, В.П. Ширококов; под ред. А.А. Воробьева. – 2-е изд., стереотип. - М.: Издат. центр "Академия", 2006. – 464 с.
2. Медицинская микробиология, вирусология и иммунология: Учебник для студентов медицинских вузов / Под ред. А.А. Воробьева. – 2-е изд., испр. и доп. – М.: ООО «Медицинское информационное агентство» , 2012. – 704 с.: ил., табл.

## **Программное обеспечение и Интернет-ресурсы**

1. URL <http://www.epidemiolog.ru>
3. URL <http://collegemicrob.narod.ru>
4. URL <http://dinoera.ru>
5. URL <http://www.diablozone.net>
6. URL [www.gutaclinic.ru](http://www.gutaclinic.ru)

## 11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Номер аудитории	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого программного обеспечения	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом
Каб. № 6	<p><b>Учебная аудитория 6</b></p> <p><b>1.Комплект мультимедийного оборудования:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- моноблок DELL – 1 шт.;</li> <li>- мультимедиа-проектор NEC NP100;</li> <li>- Интерактивная доска Projecta Pro View;</li> </ul> <p><b>2. Комплект учебной мебели на 30 посадочных мест.</b></p> <p><b>3.Иллюстрации, соответствующие рабочим программам дисциплин.</b></p>	<p><b>357114, Ставропольский край,</b>  <b>г Невинномысск, б-р</b>  <b>Мира, д 25</b></p>
Каб. № 2	<p><b>Учебная аудитория 2</b></p> <p><b>1.Комплект мультимедийного оборудования:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- моноблок DELL – 1 шт.;</li> <li>- мультимедиа-проектор NEC NP100.</li> </ul> <p><b>2. Комплект учебной мебели на 15 посадочных мест.</b></p> <p><b>3. Доска аудиторная.</b></p> <p><b>4.Иллюстрации, соответствующие рабочим программам дисциплин.</b></p> <p><b>5. Фантом для:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-внутримышечной инъекции;</li> <li>-зондирования и промывания желудка;</li> <li>- инъекций в область живота при диабете;</li> <li>- полно функциональный манекен ухода за пожилыми людьми;</li> <li>- манекен для отработки навыков сестринского ухода;</li> <li>- накладка для внутривенных инъекций;</li> <li>- модель новорожденного младенца обополюй.</li> </ul>	<p><b>357114, Ставропольский край,</b>  <b>г Невинномысск, ул</b>  <b>Чкалова, д 67</b></p>

	<p><b>6. Пикфлоуметр OMRON PF V20.</b></p> <p>7. Поильник полимер. Для лежачих больных.</p> <p>8. Матрас противопролежневый.</p> <p>9. Ростомер с весами.</p> <p>10. Кресло-коляска.</p> <p>11. Кровать медицинская функциональная.</p> <p>12. Кушетка стационарная.</p> <p>13. Стеллаж стационарный медицинский.</p> <p>14. Стол прикроватный.</p> <p>15. Шкаф медицинский для документации.</p> <p>16. Емкости для хранения термометров.</p> <p>17. Емкости-контейнеры для дезинфекционной обработки медизделий.</p>	
--	--	--

## **Особенности организации обучения по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

### **1. Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

при необходимости осуществляется кафедрой на основе адаптированной рабочей программы с использованием специальных методов обучения и дидактических материалов, составленных с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся (обучающегося).

### **2. В целях освоения учебной программы дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья кафедра обеспечивает:**

1) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:

- размещение в доступных для обучающихся, являющихся слепыми или слабовидящими, местах и в адаптированной форме справочной информации о расписании учебных занятий;
- присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь;
- выпуск альтернативных форматов методических материалов (крупный шрифт или аудиофайлы);

2) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху:

- надлежащими звуковыми средствами воспроизведение информации;

3) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья,



имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата:

- возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, туалетные комнаты и другие помещения кафедры. В случае невозможности беспрепятственного доступа на кафедру организовывать учебный процесс в специально оборудованном классе

**3. Образование обучающихся с ограниченными возможностями здоровья** может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах.

**4. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.**

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Категории студентов	Формы
С нарушением слуха	в печатной форме; в форме электронного
С нарушением зрения	в печатной форме увеличенным шрифтом; в форме электронного документа;
С нарушением опорно-двигательного аппарата	в печатной форме; в форме электронного документа;

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

**5. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.**

5.1 Перечень фондов оценочных средств, соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

Для студентов с ограниченными возможностями здоровья

Категории студентов	Виды оценочных средств	Формы контроля и оценки результатов обучения
С нарушением слуха	тест	Преимущественно письменная проверка
С нарушением зрения	собеседование	преимущественно устная проверка (индивидуально)
С нарушением опорно-двигательного аппарата	решение дистанционных тестов, контрольные вопросы	организация контроля с помощью электронной оболочки MOODLE, письменная проверка

Обучающимся с, относящимся к категории инвалидов и лиц, с ограниченными возможностями здоровья увеличивается время на подготовку ответов к зачёту, разрешается подготовка к зачету с использованием дистанционных образовательных технологий.

5.2 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;
- в форме аудиофайла. Для лиц с нарушениями слуха:
- в печатной форме;
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме;
- в форме электронного документа;
- в форме аудиофайла.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине (модулю) обеспечивается выполнение следующих дополнительных требований в зависимости от индивидуальных особенностей обучающихся:

1. инструкция по порядку проведения процедуры оценивания предоставляется в доступной форме (устно, в письменной форме, устно с использованием услуг сурдопереводчика);
2. доступная форма предоставления заданий оценочных средств (в печатной форме, в печатной форме увеличенным шрифтом, в форме электронного документа, задания зачитываются ассистентом, задания предоставляются с использованием сурдоперевода);
3. доступная форма предоставления ответов на задания (письменно на бумаге, набор ответов на компьютере, с использованием услуг ассистента, устно).

При необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю) может проводиться в несколько этапов.

Проведение процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья допускается с использованием дистанционных образовательных технологий.

## **6. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.**

Для освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возмож-

ностями здоровья предоставляются основная и дополнительная учебная литература в виде электронного документа в фонде библиотеки и / или в электронно-библиотечных системах. А также предоставляются бесплатно специальные учебники и учебные пособия, иная учебная литература и специальные технические средства обучения коллективного и индивидуального пользования, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

## **7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная работа. Под индивидуальной работой подразумевается две формы взаимодействия с преподавателем: индивидуальная учебная работа (консультации), т.е. дополнительное разъяснение учебного материала и углубленное изучение материала с теми обучающимися, которые в этом заинтересованы, и индивидуальная воспитательная работа. Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или обучающимся с ограниченными возможностями здоровья.

## **8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

Освоение дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения:

- лекционная аудитория - мультимедийное оборудование, мобильный радио класс (для студентов с нарушениями слуха); источники питания для индивидуальных технических средств;

- учебная аудитория для практических занятий (семинаров) мультимедийное оборудование, мобильный радио класс (для студентов с нарушениями слуха);

- учебная аудитория для самостоятельной работы - стандартные рабочие места с персональными компьютерами; рабочее место с персональным компьютером, с программой экранного доступа, программой экранного увеличения и брайлевским дисплеем для студентов с нарушением зрения.

В каждой аудитории, где обучаются инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, должно быть предусмотрено соответствующее количество мест для обучающихся с учётом ограничений их здоровья.

