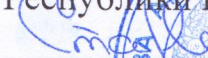


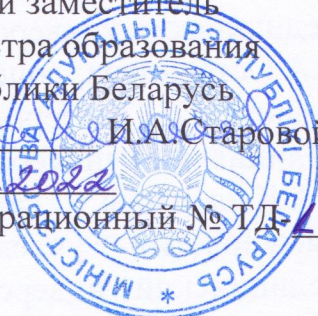
# МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Учебно-методическое объединение по высшему медицинскому,  
фармацевтическому образованию

## УТВЕРЖДАЮ

Первый заместитель  
Министра образования  
Республики Беларусь  
 И.А. Старовойтова

17.06.2022  
Регистрационный № ТД 1.647/тип.



## МИКРОБИОЛОГИЯ, ВИРУСОЛОГИЯ, ИММУНОЛОГИЯ

Типовая учебная программа по учебной дисциплине  
для специальности  
1-79 01 02 «Педиатрия»

### СОГЛАСОВАНО

Первый заместитель Министра  
здравоохранения Республики  
Беларусь


 Е.Н. Кроткова

25.04.2022



### СОГЛАСОВАНО

Начальник Главного управления  
профессионального образования  
Министерства образования  
Республики Беларусь

 С.А. Касперович

08.06.2022

### СОГЛАСОВАНО

Сопредседатель Учебно-  
методического объединения  
по высшему медицинскому,  
фармацевтическому образованию  
С.П. Рубникович

20.04.2022

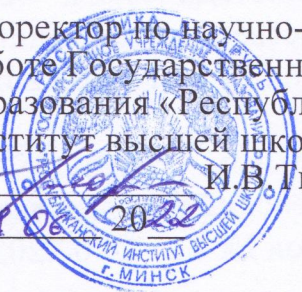


### СОГЛАСОВАНО

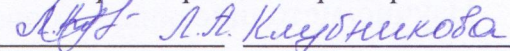
Проректор по научно-методической  
работе Государственного учреждения  
образования «Республиканский  
институт высшей школы»

 И.В. Титович

01.06.2022



Эксперт-нормоконтролер

 Н.А. Кудникова

03.06.2022

Информация об изменениях размещается на сайтах:

<http://www.edustandart.by>

<http://www.nihe.bsu.by>

Минск 2022

## **СОСТАВИТЕЛИ:**

В.М.Шейбак, заведующий кафедрой микробиологии, вирусологии и иммунологии имени С.И. Гельберга учреждения образования «Гродненский государственный медицинский университет», доктор медицинских наук, профессор;

А.И.Жмакин, доцент кафедры микробиологии, вирусологии и иммунологии имени С.И. Гельберга учреждения образования «Гродненский государственный медицинский университет», кандидат медицинских наук, доцент;

С.А.Островцова, доцент кафедры микробиологии, вирусологии и иммунологии имени С.И. Гельберга учреждения образования «Гродненский государственный медицинский университет», кандидат биологических наук, доцент;

Т.А.Канашкова, заведующий кафедрой микробиологии, вирусологии, иммунологии учреждения образования «Белорусский государственный медицинский университет», кандидат медицинских наук, доцент

## **РЕЦЕНЗЕНТЫ:**

Кафедра микробиологии, вирусологии и иммунологии учреждения образования «Гомельский государственный медицинский университет»

(протокол №3 от 08.02.2022);

И.И.Генералов, заведующий кафедрой клинической микробиологии учреждения образования «Витебский государственный ордена Дружбы народов медицинский университет», доктор медицинских наук, профессор

## **РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ В КАЧЕСТВЕ ТИПОВОЙ:**

Кафедрой микробиологии, вирусологии и иммунологии имени С.И. Гельберга учреждения образования «Гродненский государственный медицинский университет»

(протокол № 8 от 21.01.2022);

Научно-методическим советом учреждения образования «Белорусский государственный медицинский университет»

(протокол № 2 от 16.02.2022);

Центральным научно-методическим советом учреждения образования «Гродненский государственный медицинский университет»

(протокол № 4 от 24.02.2022);

Научно-методическим советом по педиатрии Учебно-методического объединения по высшему медицинскому, фармацевтическому образованию

(протокол № 1 от 28.02.2022)

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

«Микробиология, вирусология, иммунология» – учебная дисциплина медико-профилактического модуля, содержащая систематизированные научные знания о патогенных и индигенных микроорганизмах, этиологии, механизмах патогенеза, методах лабораторной диагностики бактериальных, вирусных, грибковых инфекций и протозойных инвазий, специфической профилактики, этиотропной терапии, а также о строении и механизмах функционирования иммунной системы человека, методах и средствах диагностики, лечения и медицинской профилактики заболеваний, имеющих в своей основе нарушения функционирования системы иммунитета.

Типовая учебная программа по учебной дисциплине «Микробиология, вирусология, иммунология» разработана в соответствии с образовательным стандартом высшего образования I ступени по специальности 1-79 01 02 «Педиатрия», утвержденным и введенным в действие постановлением Министерства образования Республики Беларусь от 26.01.2022 № 14; типовым учебным планом по специальности 1-79 01 02 «Педиатрия» (регистрационный № L 79-1-005/пр-тип.), утвержденным первым заместителем Министра образования Республики Беларусь 19.05.2021.

Цель учебной дисциплины - формирование у студентов базовой профессиональной компетенции для применения научных знаний об этиологии, механизмах патогенеза, методах лабораторной диагностики, медицинской профилактики; основах эпидемиологии и этиотропной терапии инфекционных заболеваний человека; строении, развитии, методах оценки и коррекции функционирования иммунной системы в профессиональной практической деятельности врача.

Задачи учебной дисциплины «Микробиология, вирусология, иммунология» состоят в формировании у студентов

научных знаний о месте и роли микроорганизмов в биосфере; принципах систематики и номенклатуры микроорганизмов; чувствительности и устойчивости микробов к факторам внешней среды и методах стерилизации, дезинфекции, асептики, антисептики, необходимых в работе врача-специалиста; морфологии, физиологии, генетике, экологии и эволюции бактерий, вирусов, грибов, простейших; общих закономерностей возникновения, механизмах передачи и условий развития бактериальных, вирусных, грибковых инфекций и протозойных инвазий; факторах патогенности микроорганизмов, возбудителей и механизмов молекулярного патогенеза инфекционных заболеваний человека; условно-патогенных микробов и оппортунистических инфекциях; основных группах противомикробных химиотерапевтических лекарственных средств и механизмах их действия на микроорганизмы; механизмах формирования устойчивости микробов к противомикробным лекарственным средствам и методах ее определения; строении и механизмах функционирования иммунной системы человека; гуморальном и клеточном типах иммунного ответа, закономерностях противоинфекционного иммунитета; иммунопатогенезе аллергических, инфекционно-аллергических и аутоиммунных заболеваний, иммунодефицитах и принципах иммунокоррекции;

умений и навыков, необходимых для:

осуществления забора, маркировки, транспортировки, оформления направлений на исследование биологического материала от пациентов;

выполнения микробиологических, иммунологических и молекулярно-биологических методов диагностики бактериальных, вирусных, грибковых и протозойных заболеваний;

применения методов иммуно-, химио-, антисептикотерапии и профилактики инфекционных болезней.

Специфика подготовки врачей по специальности 1-79 01 02 «Педиатрия» определяет необходимость целенаправленного изучения студентами особенностей строения, функционирования и развития иммунной системы, инфекционных и иммунных заболеваний детского организма, проведения противомикробной и иммунотерапии у детей.

Знания, умения, навыки, полученные при изучении учебной дисциплины «Микробиология, вирусология, иммунология», необходимы для успешного изучения следующих учебных дисциплин: «Инфекционные болезни», «Педиатрия», «Дерматовенерология», «Акушерство и гинекология», «Клиническая иммунология, аллергология» и «Модуля поликлинической педиатрии».

Студент, освоивший содержание учебного материала учебной дисциплины, должен обладать следующей базовой профессиональной компетенцией:

применять знания об основных характеристиках микроорганизмов, вызывающих инфекционные заболевания человека, закономерностях функционирования иммунной системы, механизмах развития заболеваний при проведении микробиологической диагностики.

В результате изучения учебной дисциплины «Микробиология, вирусология, иммунология» студент должен:

**знать:**

принципы систематики и номенклатуры микроорганизмов;

морфологию, генетику, антигенную структуру, физиологию и экологию бактерий, вирусов, грибов, простейших, основы биотехнологии и генной инженерии;

влияние на микроорганизмы факторов внешней среды, классы опасности микроорганизмов, микробиологические основы противомикробных мероприятий;

основные группы противомикробных химиотерапевтических лекарственных средств, антисептики, механизмы их действия на микроорганизмы, механизмы формирования и методы контроля устойчивости микробов;

нормальную микрофлору организма человека, формирование и возрастные особенности нормальной микрофлоры человека, причины развития и принципы коррекции дисмикробиозов (дисбактериозов);

факторы патогенности микроорганизмов, методы генетического контроля;

этиологию, механизмы молекулярного патогенеза, микробиологические, иммунологические и молекулярно-биологические методы диагностики, основы этиотропной терапии и иммунопрофилактики инфекций и протозойных инвазий;

правила забора биологического материала для проведения бактериологических, вирусологических, иммунологических и молекулярно-биологических исследований;

механизмы естественного и приобретенного иммунитета, иммунопатогенез аллергических, инфекционно-аллергических и аутоиммунных болезней, иммунодефицитов, основы противоопухолевого иммунитета;

возрастные особенности иммунного статуса организма у детей, методы его оценки;

**уметь:**

оформлять бланки направлений для проведения микробиологических, иммунологических и молекулярно-биологических исследований;

определять чувствительность бактерий к антибиотикам диско-диффузионным методом;

выполнять постановку серологических реакций агглютинации, пассивной гемагглютинации, латекс-агглютинации, связывания комплемента, иммунофлюоресценции, иммуноферментного анализа;

оценивать показатели иммунограммы;

оценивать результаты микробиологических, иммунологических и молекулярно-биологических исследований;

**владеть:**

навыками безопасной работы с биологическим материалом и живыми культурами микроорганизмов;

современными методами обеззараживания отработанного биологического материала и контаминированных микроорганизмами объектов внешней среды;

техникой приготовления микробиологических препаратов и окрашивания их простыми способами и по методу Грама;

техникой световой иммерсионной микроскопии с описанием результатов;

техникой первичного посева биологического материала на питательные среды для выделения чистой культуры бактерий.

В рамках образовательного процесса по данной учебной дисциплине студент должен приобрести не только теоретические знания, практические умения и навыки по специальности, но и развить свой ценностно-личностный, духовный потенциал, сформировать качества патриота и гражданина, готового к активному участию в экономической, производственной, социально-культурной и общественной жизни страны.

Всего на изучение учебной дисциплины отводится 228 академических часов, из них 130 аудиторных и 98 часов самостоятельной работы студента.

Рекомендуемые формы текущей аттестации: зачет (4 семестр), экзамен (5 семестр).

### ПРИМЕРНЫЙ ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

Наименование раздела	Всего аудиторных часов	Количество часов аудиторных занятий	
		лекции	лабораторные
<b>1. Общая микробиология</b>	<b>30</b>	<b>3</b>	<b>27</b>
1.1. Микробиология как наука. Мир микробов	1	1	–
1.2. Морфология микроорганизмов	9	–	9
1.3. Физиология микроорганизмов	6	–	6
1.4. Генетика микроорганизмов	3	–	3
1.5. Экология микроорганизмов	3	–	3
1.6. Основы учения об инфекции	4	1	3
1.7. Микробиологические основы химиотерапии и антисептики бактериальных инфекций	4	1	3
<b>2. Теоретическая и прикладная медицинская иммунология</b>	<b>31</b>	<b>7</b>	<b>24</b>
2.1. Иммунология как наука. Иммунная система	1	1	–
2.2. Врожденный иммунитет	4	1	3
2.3. Иммунный ответ	7	1	6
2.4. Аллергия и экологическая иммунология	3	1	2
2.5. Противоиnфекционный иммунитет	1	–	1
2.6. Иммунодиагностика инфекционных болезней	6	–	6
2.7. Иммунопрофилактика и иммунотерапия инфекционных болезней	4	1	3
2.8. Основы клинической иммунологии	4	1	3
2.9. Строение, развитие и функционирование иммунной системы детского организма	1	1	–
<b>3. Частная медицинская микробиология</b>	<b>39</b>	<b>6</b>	<b>33</b>
3.1. Грамположительные кокки	5	1	4
3.2. Нейссерии	2	–	2
3.3. Аэробные и факультативно анаэробные грамотрицательные палочковидные бактерии	10	1	9
3.4. Аэробные и факультативно-анаэробные грамположительные актиномицеты и бактерии	4	1	3
3.5. Возбудители особо опасных и высококонтагиозных инфекций	4	1	3
3.6. Экологическая группа анаэробных бактерий	3	–	3
3.7. Спирохеты	4	1	3

Наименование раздела	Всего аудиторных часов	Количество часов аудиторных занятий	
		лекции	лабораторные
3.8. Риккетсии, хламидии, микоплазмы	4	1	3
3.9. Основы медицинской микологии	2	–	2
3.10. Основы медицинской протозоологии	1	–	1
<b>4. Общая и частная медицинская вирусология</b>	<b>23</b>	<b>5</b>	<b>18</b>
4.1. Общая вирусология	4	1	3
4.2. РНК-геномные вирусы	7	1	6
4.3. Экологическая группа арбовирусов и вирусов с природной очаговостью (робовирусов)	3	–	3
4.4. ДНК-геномные вирусы	3	1	2
4.5. Вирусы гепатитов	3	1	2
4.6. Онкогенные вирусы	1	1	–
4.7. Этиология медленных инфекций	2	–	2
<b>5. Клиническая микробиология</b>	<b>7</b>	<b>1</b>	<b>6</b>
<b>Всего часов</b>	<b>130</b>	<b>22</b>	<b>108</b>

## СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

### 1. ОБЩАЯ МИКРОБИОЛОГИЯ

#### 1.1. Микробиология как наука. Мир микробов

**Цель, задачи, методы микробиологии.** Микробиология как комплекс наук о морфологии, физиологии, экологии, генетике и эволюции микроорганизмов. Классификация микробиологических наук: по объекту исследования (общая микробиология, бактериология, вирусология, микология, протозоология), по прикладным целям (медицинская, санитарная, ветеринарная, техническая, почвенная, морская, космическая).

Медицинская микробиология как наука о микроорганизмах, имеющих значение для здоровья человека, этиологии, патогенеза, диагностики, этиотропной терапии и специфической профилактики вызываемых ими заболеваний. Значение микробиологии в прогрессе наук о природе и человеческом обществе и в разработке и реализации системы мероприятий по улучшению показателей здоровья населения. Задачи медицинской микробиологии. Микробиологические методы исследований: микроскопический, культуральный, иммунобиологический (серологический, аллергологический и др.), молекулярно-биологический, экспериментальный. Связи медицинской микробиологии с биологическими, медико-биологическими, клиническими, гигиеническими и гуманитарными науками.

Место микробиологии в системе здравоохранения. Роль медицинской микробиологии в профессиональной деятельности врача-специалиста.

**История микробиологии.** Ранние представления о невидимых невооруженным глазом организмах – контагиях (I в. до н.э. – I в. н.э. – римские энциклопедисты; XVI в. – Д.Фракасторо; XVII в. – А. Кирхер).

Изобретение микроскопа и открытие мира микробов А.Левенгуком. Возникновение научной микробиологии во второй половине XIX в. Л.Пастер – основатель технической и медицинской микробиологии, создатель учения об иммунопрофилактике инфекционных болезней. Роль Р.Коха в разработке микробиологических методов исследования, открытии возбудителей туберкулеза, холеры. Значение триады Генле-Коха в признании микроорганизмов возбудителями инфекционных болезней. Учение о клеточных (И.И.Мечников) и гуморальных (П.Эрлих) механизмах невосприимчивости макроорганизма к инфекционным болезням. Открытие Д.И.Ивановским вирусов и значение этого открытия для биологии и медицины. Роль С.Н.Виноградского в становлении и развитии почвенной микробиологии. Разработка принципов антисептики (И.Земмельвейс, Д.Листер) и химиотерапии (Д.Л.Романовский, П.Эрлих) бактериальных инфекций. Основные направления развития микробиологии в XX и в XXI вв. Развитие микробиологии в Республике Беларусь.

**Систематика и номенклатура микроорганизмов.** Место микроорганизмов в органическом мире. Общие с высшими животными и растениями и специфические признаки микроорганизмов.

Принципы и подходы к систематике и номенклатуре микроорганизмов.



Феносистематика. Геносистематика. Дезоксирибонуклеиновая кислота (ДНК) и 16s рибосомные рибонуклеиновые кислоты (рРНК) как информационные молекулы. Смешанный подход к систематике. Таксономические категории: домен, тип (отдел), класс, порядок, семейство, род, вид. Подвидовые категории: вариант (вар), штамм, культура, клон. Вид как основная таксономическая категория. Критерии вида у микробов.

Классификация микроорганизмов. Прокариотические (бактерии) и эукариотические (грибы, простейшие) организмы. Вирусы. Вироиды и прионы.

Международные принципы и правила номенклатуры микроорганизмов.

**Эволюция микроорганизмов.** Происхождение и развитие микроорганизмов. Факторы эволюции. Морфологическая, биохимическая и экологическая эволюция микроорганизмов в период становления биосферы. Последующая эволюция микроорганизмов. Источники и время возникновения патогенных для человека микроорганизмов. Основные направления и движущие факторы эволюции микроорганизмов в современный период.

## 1.2. Морфология микроорганизмов

**Морфология бактерий.** Формы и размеры бактерий. Структура бактерий. Особенности химического состава бактерий в сравнении с эукариотическими организмами. Нуклеоид. Плазмиды. Рибосомы. Включения. Цитоплазматическая мембрана, мезосомы. Периплазматическое пространство. Клеточная стенка грамположительных и грамотрицательных бактерий. Капсула. Жгутики. Реснички. Секс-пили. Дефектные формы микроорганизмов (протопласты, сферопласты, L-формы).

**Методы исследования морфологии бактерий.** Микроскопический метод, этапы, оценка. Типы микроскопических препаратов. Техника приготовления фиксированного и нативного препаратов. Микроскопия препаратов с использованием светового микроскопа и его вариантов: темнопольного, фазово-контрастного, люминесцентного. Техника микроскопии в световом микроскопе. Изучение морфологии микроорганизмов в электронном микроскопе. Тинкториальные свойства микроорганизмов. Красители. Простые и сложные способы окраски фиксированных препаратов. Техника окраски по Граму, Цилю-Нильсену, Ожешко, Бурри-Гинсу, Нейссеру. Методы исследования микроорганизмов в живом состоянии.

**Морфология актиномицетов, спирохет, риккетсий, хламидий, микоплазм,** формы существования, ультраструктура, методы изучения.

## 1.3. Физиология микроорганизмов

**Обмен веществ и энергии у микроорганизмов.** Особенности обмена веществ и энергии у микробов. Ферменты микробов, классификация. Типы секреторных систем бактерий.

Голозойный и голофитный способы питания.

**Питание бактерий.** Питательные вещества – источники углерода, азота, кислорода, водорода. Аутотрофы и хемоорганотрофы. Факторы роста и их источники. Источники минеральных элементов. Внеклеточное переваривание полимеров. Способы и механизмы переноса питательных веществ через клеточную стенку и цитоплазматическую мембрану бактериальной клетки.

Типы секреторных систем бактерий.

**Дыхание бактерий.** Энергетические потребности бактерий. Пути получения энергии у аутоотрофов (фотосинтез, хемосинтез). Источники и пути получения энергии у хемоорганотрофов. Биологическое окисление. Аэробный и анаэробный типы биологического окисления у бактерий. Аэробные, анаэробные, факультативно анаэробные и микроаэрофильные бактерии. Капнофилы.

Особенности обмена веществ и энергии у риккетсий, хламидий, микоплазм. Биотехнология.

**Рост и размножение микроорганизмов.** Способы размножения. Бинарное (простое) деление, механизм. Шизогония. Почкование. Спорообразование. Условия роста и размножения, механизмы регуляции. Размножение бактериальных популяций. Периодические и непрерывные культуры бактерий. Особенности размножения риккетсий, хламидий, микоплазм. Покоящиеся формы микроорганизмов, их свойства и назначение.

**Бактериологический (культуральный) метод исследования.** Принципы и методы культивирования бактерий. Питательные потребности микроорганизмов. Питательные среды для культивирования бактерий. Требования к питательным средам. Классификация питательных сред. Условия и техника культивирования бактерий. Закономерности и характер роста бактерий на плотных и жидких питательных средах.

Задачи, этапы, преимущества и недостатки бактериологического метода исследования. Правила забора и транспортировки исследуемого материала. Техника посева на питательные среды. Способы выделения и методы идентификации чистых культур аэробных и анаэробных бактерий. Автоматические микробиологические анализаторы, принципы работы.

Особенности культивирования риккетсий, хламидий, микоплазм.

**Вирусы бактерий (бактериофаги).** Морфология фаговых частиц, химический состав, свойства. Вирулентные и умеренные фаги и особенности их взаимодействия с бактериями. Лизогенная инфекция. Фаговая конверсия. Дефектные фаги. Использование фагов для диагностики, лечения и профилактики бактериальных инфекций. Фаготипирование бактерий.

#### **1.4. Генетика микроорганизмов**

**Наследственность.** Значение микробиологии в становлении молекулярной генетики. Организация генетического аппарата у бактерий (нуклеоид, плазмиды, транспозоны, *Is*-элементы, интегроны). Принципы функционирования бактериального генома. Организация оперона. Генотип и фенотип.

Геномика микроорганизмов, ее взаимоотношения с геномикой человека. Протеомика микроорганизмов.

**Изменчивость микробов.** Модификации у бактерий, значение, основные проявления и свойства (ненаследственный характер, адаптивность, высокая частота прямых и обратных изменений, множество индуцирующих факторов). Генотипическая изменчивость. Мутации и их классификация. Мутагены. Фенотипические проявления мутаций. Диссоциация у бактерий. Система репарации повреждений генома. Рекомбинационная изменчивость. Механизмы

образования комбинированных геномов. Частота изменений отдельных признаков. Трансформация, трансдукция, конъюгация, транспозиция. Судьба мутантов и рекомбинантов. Селективное влияние факторов отбора.

**Методы генетического анализа.** Практическое значение знаний о генетике микроорганизмов. Принципы генетического картирования. Молекулярная гибридизация, полимеразная цепная реакция, блоттинг, секвенирование нуклеиновых кислот. Значение генетических методов в лабораторной диагностике инфекционных заболеваний и эпиданализе.

Понятие о генной инженерии и использование ее методов в микробиологии и биотехнологии. Получение и применение генно-инженерных вакцин и цитокинов.

### **1.5. Экология микроорганизмов**

Выделение экологической микробиологии в самостоятельный раздел (С.Н.Виноградский, 1945). Значение микроорганизмов в формировании, существовании и развитии биосферы Земли. Концепция микробной доминанты. Микробиологические аспекты охраны внешней среды. Экологические среды микробов. Микрофлора почвы. Микрофлора воды. Микрофлора атмосферного воздуха и воздуха жилых помещений. Микрофлора антропогенных сред (предметов, пищевых продуктов, лекарственных средств, медицинских изделий и др.). Санитарно-показательные микроорганизмы. Общее микробное число, колиформные бактерии, коли-индекс. Экологические связи микроорганизмов (симбиоз, комменсализм, нейтрализм, конкуренция, паразитизм, хищничество).

**Противомикробные мероприятия.** Влияние экологических факторов на микроорганизмы. Действие физических факторов (температуры, высушивания, излучений, ультразвука, осмотического давления). Действие химических факторов. Цели, способы, средства и объекты стерилизации и дезинфекции в медицине и микробиологии. Санитарно-противоэпидемический режим в организациях здравоохранения.

**Микрофлора тела человека.** Нормальная (резидентная) микрофлора человека, аутохтонная и аллохтонная, пристеночная и просветная микробиота кишечника. Формирование и развитие нормальной микрофлоры. Видовой и количественный состав нормальной микрофлоры (эумикробиоценоза) отдельных биотопов организма человека. Роль нормальной микрофлоры: противоионфекционная, метаболическая, иммунобиологическая, антитоксическая. Биопленки. Колонизационная резистентность. Кворум сенсинг. Факторы, влияющие на состав нормальной микрофлоры. Дисмикробиоценоз (дисбактериоз), причины, виды, принципы коррекции. Лекарственные средства для восстановления состава микрофлоры. Роль нормальной микрофлоры в инфекционных процессах, условия проявления. Методы изучения микрофлоры человека и животных. Гнотобиология.

### **1.6. Основы учения об инфекции**

**Инфекция и инвазия,** определение понятия, общая характеристика. Отличия инфекционных болезней от неинфекционных. История представлений о причинах инфекционных болезней. Миазматическая (Гиппократ) и контактная (М.Т.Варрон, Д.Фракасторо, Г.Плиний) гипотезы, монокаузализм

(Р.Кох), кондиционализм (Ф.Мюллер). Причины и условия возникновения инфекционного процесса.

Роль микроорганизмов в инфекционном процессе. Инфицирующая доза. Способы заражения. Входные ворота. Патогенность. Вирулентность, методы ее выявления и измерения. Гетерогенность и изменчивость признака вирулентности в микробных популяциях. Генетический контроль патогенности и вирулентности. Острова патогенности. Факторы, повышающие и снижающие вирулентность микробов. Факторы патогенности. Адгезины. Факторы колонизации. Инвазины. Факторы, подавляющие иммунную систему хозяина. Экзотоксины, эндотоксины, ферменты-токсины, белки теплового шока, их свойства (способ выделения, химический состав, иммуногенность, механизм действия, стабильность). Методы определения факторов патогенности. Внутриклеточное паразитирование возбудителей. Патогенные, условно-патогенные и непатогенные микроорганизмы.

Роль макроорганизма в развитии и течении инфекционных болезней. Наследственные факторы. Анатомо-физиологическое состояние организма человека, образ жизни. Роль условий жизни в развитии и течении инфекционных болезней, природные и социальные факторы.

Эволюция инфекционных заболеваний, позитивные и негативные изменения в инфекционной патологии во второй половине XX и начале XXI вв. Понятие об эмерджентных инфекциях и глобальном эпидемиологическом надзоре.

Классификация инфекционных процессов:

по тяжести: микробоносительство, бессимптомная инфекция, инфекционная болезнь;

по характеру возбудителя: бактериальные, вирусные, прионные, грибковые, протозойные;

по источнику инфекции: антропонозы, зоонозы, антропозоонозы, сапронозы;

по механизму передачи и способу заражения: аэрозольные, фекально-оральные, контактные, трансмиссивные, трансплацентарные, экзо-, эндо-, аутоинфекции;

по распространенности и интенсивности эпидемического процесса: повсеместные (убиквитарные) и эндемичные, пандемичные, эпидемические, спорадические инфекции;

по локализации микробного очага: местные (очаговые), системные (респираторные, кишечные, урогенитальные, кожные, нервные), генерализованные инфекции (бактериемия, токсинемия, септицемия, септикопиемия, бактериальный шок);

по длительности течения: острые, затяжные, первично-хронические, вторично-(остро-)хронические, медленные инфекции;

по кратности заражения: первичные, вторичные, смешанные инфекции, суперинфекция, реинфекция, рецидив.

Возрастные аспекты инфекционной заболеваемости. Детское питание как фактор формирования нормального микробиоценоза кишечника.

**Биологический (экспериментальный) метод** исследования, этапы, оценка. Лабораторные животные. Способы заражения. Использование метода для выделения и идентификации культуры возбудителя, оценки вирулентности, токсичности и токсигенности микробных культур, иммуногенности, стерильности, безвредности, апиrogenности препаратов.

### **1.7. Микробиологические основы химиотерапии и антисептики бактериальных инфекций**

**Химиотерапия и химиопрофилактика**, определение понятия, место в системе лечебных и противоэпидемических мероприятий. История химиотерапии. Эмпирический период. Создание учения о химиотерапии (Д.Л.Романовский, 1882; П.Эрлих, 1906). Внедрение в практику терапии инфекционных болезней сульфаниламидов (Г.Домагк, 1936), антибиотиков (А.Флеминг, 1926; Х.Флори, Э.Чейн, 1940; З.В.Ермольева, 1942), нитрофуранов (М.Додд, У.Стиллман, 1944). Современные направления развития химиотерапии и химиопрофилактики: поиск природных соединений, химический синтез и модификация, рационализация методов применения. Принципы рациональной химиотерапии.

Особенности проведения химиотерапии у детей.

**Химиотерапевтические лекарственные средства**, свойства, предъявляемые требования, этиотропность и органотропность, химиотерапевтический индекс. Понятие об избирательности и «мишенях» действия противомикробных лекарственных средств, эффект и спектр действия, механизмы действия на микроорганизмы.

Устойчивость бактерий к химиотерапевтическим лекарственным средствам. Естественная (природная) устойчивость. Приобретенная устойчивость, ее генетические и биохимические механизмы. Роль плазмид и транспозонов в возникновении и распространении множественно устойчивых штаммов. Побочное действие противомикробных химиотерапевтических лекарственных средств: дисбактериоз, реакция обострения, лекарственная инфекция, вторичная инфекция, отрицательное органотропное действие (токсическое, аллергенное, тератогенное, мутагенное, канцерогенное).

Основные группы противомикробных химиотерапевтических лекарственных средств: сульфаниламиды, азолы, хинолины, нитрофураны, органические и неорганические соединения металлов, мышьяка, серы, фторхинолоны, оксазолидиноны и др.

**Антибиотики**, определение понятия. Природные продуценты антибиотиков. Синтетические и полусинтетические антибиотики. Основные группы антибиотиков: бета-лактамы (пенициллины, цефалоспорины, карбапенемы, монобактамы), аминогликозиды, тетрациклины, макролиды и азалиды, линкозамиды, анзамицины (рифампицины), левомицетин, полипептиды, гликопептиды, липопептиды, стрептограминны, полиены.

Показатели и методы определения чувствительности (устойчивости) бактерий к антибиотикам. Техника постановки, учет и оценка диско-диффузионного метода. ЭпсилOMETрический метод (Е-тесты). Метод серийных разведений антибиотиков в жидких и плотных питательных средах. Приборы и

тест-системы для автоматизированного определения антибиотикочувствительности микроорганизмов. Молекулярно-генетические методы (ПЦР).

**Антисептика**, определение понятия, типы (профилактическая, терапевтическая). Категории профилактической антисептики. Антисептические средства (химические, биологические, физические и механические).

Химические антисептические средства (антисептики), требования, происхождение, свойства, группы, механизмы действия на микроорганизмы.

Антисептика в профилактике гонореи, трахомы, гнойно-воспалительных заболеваний новорожденных.

## **2. ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ И ПРИКЛАДНАЯ МЕДИЦИНСКАЯ ИММУНОЛОГИЯ**

### **2.1. Иммунология как наука. Иммунная система**

Иммунология, определение понятия, история возникновения и развития (Э.Дженнер, Л.Пастер, И.И.Мечников, П.Эрлих, К.Ландштейнер, Л.К.Полинг, Ф.Бернет, Ч.Джануэй, С.Тонегава, П.Мацингер). Задачи медицинской иммунологии, значение для практической медицины. Основные разделы современной иммунологии. Роль иммунологии в развитии биологии и медицины.

**Иммунная система.** Иммунокомпетентные органы (центральные и периферические): строение, функции, изменения в онтогенезе. Иммунокомпетентные клетки: типы, морфология, CD-маркеры, идентификация и выделение. Главный комплекс гистосовместимости (ГКГ). Молекулы I, II и III классов ГКГ, строение, распределение на клетках и тканях. Биологическое значение молекул ГКГ, роль в распознавании и элиминации чужеродного материала. Факторы межклеточного взаимодействия иммунной системы (селектины, интегрины, молекулы суперсемейства иммуноглобулинов).

Паттерн-распознающие рецепторы. *Toll-like receptors (TLR's)*.

Цитокины: классификация (интерлейкины, интерфероны, ростовые факторы, хемокины), характеристика, структура, функции, рецепторы.

Цитокины воспаления. Цитокины регуляции кроветворения. Система интерферонов, классификация, структура, функции.

Защитная функция дыхательной, пищеварительной, эндокринной и других систем организма человека. Кооперативный механизм функционирования иммунной системы.

### **2.2. Врожденный иммунитет**

Определение понятия, характеристика врожденного иммунитета. Неиммунные механизмы врожденного иммунитета: барьерные и противомикробные свойства кожи, слизистых оболочек, лимфатических узлов, ареактивность тканей, нормальная микрофлора и др. Иммунные факторы: гуморальные и клеточные. Система комплемента, состав, пути активации (классический, альтернативный, лектиновый). Активаторы системы комплемента. Ингибиторы комплементарного каскада. Рецепторы комплемента, распределение на клетках, функции. Биологически активные фрагменты белков комплемента, их функции. Анафилатоксины, биологическая

роль. Мембраноатакующий комплекс. Методы определения активности системы комплемента. Лизоцим. Белки острой фазы. Естественные антитела.

Полиморфноядерные и мононуклеарные фагоциты (происхождение, характеристика, функции). Фагоцитарная реакция (фазы, факторы и механизмы внутриклеточной бактерицидности). Исходы фагоцитоза. Персистенция микроорганизмов в фагоцитах. Показатели фагоцитоза и методы их определения. Принципы распознавания и реагирования в системе врожденного иммунитета. *TIR's*-зависимые сигнальные пути активации фагоцитов. Активированный макрофаг и регуляция его функций.

Естественные киллеры, механизм повреждения мишеней.  $\gamma\delta$ -Т-лимфоциты.

### **2.3. Иммунный ответ**

Определение понятия, типы иммунного ответа. Первичный и вторичный иммунный ответ. Иммунологическая память. Взаимосвязи и взаимодействия между врожденным и приобретенным иммунитетом.

**Антигены**, структура, свойства, классификация. Адьюванты. Антигенная структура бактерий: О-, Н-, К-, фимбриальные, цитоплазматические, мембранные антигены, экстрацеллюлярные антигены (токсины и экзоферменты). Групповые, видовые, типовые антигены. Антигенная изменчивость. Перекрестнореагирующие антигены. Антигенная мимикрия. Антигены вирусов, грибов и простейших. Т-зависимые и Т-независимые антигены. Суперантигены, строение, функции.

**Антигенпрезентирующие клетки (АПК)**, типы, характеристика. Взаимодействие АПК с антигенами: процессирование и презентация антигена, активация АПК.

**В-лимфоциты**, развитие, маркеры. В-клеточный рецептор и его структура. Механизмы В-клеточной активации. Функция В-лимфоцитов. Методы определения количества и функциональной активности В-лимфоцитов.

**Гуморальный иммунный ответ**, динамика развития, проявления. Первичный и вторичный иммунный ответ, переключение биосинтеза классов иммуноглобулинов, созревание аффинности.

**Антитела**. Структура молекулы иммуноглобулинов: переменные и константные области, расположение и структура доменов, антиген- и комплементсвязывающие участки. Классы и субклассы иммуноглобулинов, изотипы, аллотипы, идиотипы. Биологические свойства иммуноглобулинов. Биосинтез, специфичность, генетический и гуморальный контроль разнообразия антител. Гены иммуноглобулинов. Механизм взаимодействия антител с антигенами. Валентность, аффинность и авидность антител. Перекрестные реакции антител с антигенами. Полные и неполные антитела. Иммунные комплексы. Биологические эффекты взаимодействия антител с антигенами: активация комплемента, нейтрализация токсинов и вирусов, лизис, агглютинация и опсонизация микроорганизмов, торможение адгезии, инвазии, подавления фагоцитарной реакции.

**Т-лимфоциты**, развитие, маркеры. Субпопуляции Т-лимфоцитов (Т-хелперы нулевые, Т-хелперы 1, 2 и др. типов, Т-регуляторы, Т-эффекторы,

цитотоксические Т-лимфоциты, Т-лимфоциты памяти). Т-клеточный рецептор: строение, типы, генетический контроль, разнообразие. Т-клеточные эпитопы. Т-клеточная рестрикция (CD4, CD8). Активация Т-лимфоцитов, модель двух сигналов, роль Т-клеточного рецептора, ко-стимуляторных взаимодействий макромолекул (CD28–CD80, CD86, CD40–CD40L), цитокинов, гормонов. Анергия, апоптоз. Методы определения количества и функциональной активности Т-лимфоцитов.

**Клеточный иммунный ответ**, динамика развития, проявления. Т-зависимые эффекторные и регуляторные механизмы.

**Иммунологическая толерантность**, центральная и периферическая. Условия развития и проявления иммунологической толерантности.

#### **2.4. Аллергия и экологическая иммунология**

**Аллергия**, определение понятия. Аллергены. Бытовые, пыльцевые, эпидермальные, пищевые, химические, лекарственные, микробные экзоаллергены. Пути проникновения аллергенов в организм. Эндоаллергены. Стадии аллергии: сенсибилизация, разрешение, де(гипо-)сенсибилизация. Роль Т-хелперов 1 и 2 типов и синтезируемых ими цитокинов в развитии гиперчувствительности. Гиперчувствительность немедленного типа (ГНТ). Медиаторный тип ГНТ (I). Анафилактический шок, механизм развития. Атопия, механизм развития, клинические формы. Цитотоксический тип ГНТ (II). Иммунокомплексный тип ГНТ (III). Гиперчувствительность замедленного типа (ГЗТ, IV). Контактная аллергия. Инфекционная аллергия. Лекарственная аллергия. Многоформная экссудативная эритема. Синдром Лайелла. Пищевая аллергия. Механизмы развития. Профилактика. Анергия. Идиосинкразия. Методы диагностики аллергических болезней. Проведение специфической алерговакцинации. Профилактика аллергических заболеваний на производстве, в быту, при оказании медицинской помощи.

**Экологическая иммунология**, определение понятия, объекты исследования. Иммунотропные экологические факторы (ИЭФ), природные и антропогенные. Механизмы и условия действия ИЭФ на иммунную систему человека. Биоаккумуляция и биodeградация ИЭФ во внешней среде и в организме человека. Диапазон и иммунные механизмы адаптации организма человека к экосистемам с экстремальными условиями жизни людей (Арктика, пустыни). Экоиммунологический мониторинг в зонах работы и проживания людей с отягощенными экологическими условиями.

#### **2.5. Противоинфекционный иммунитет**

Общие закономерности развития противоинфекционного иммунитета и основные защитные механизмы на разных этапах взаимодействия инфекционного агента с хозяином. Понятие о естественном и искусственном, активном и пассивном, общем и местном, постинфекционном и инфекционном (нестерильном) типах иммунитета. Иммунитет против вне- и внутриклеточных паразитов. Механизмы иммунной инактивации бактерий, грибов, простейших, вирусов и выделяемых ими токсинов и экзоферментов. Материнский (трансплацентарный, трофический) иммунитет новорожденных и грудных детей: механизмы, значение.



## 2.6. Иммунодиагностика инфекционных болезней

**Серологический метод исследования**, задачи, этапы, оценка. Диагностикумы, диагностические иммунные сыворотки, методы получения. Поливалентные, монорецепторные адсорбированные (поликлональные) диагностические сыворотки. Методы получения моноклональных антител. Гибридомная биотехнология.

Количественная оценка серологических реакций: титр иммунных сывороток, диагностический титр, нарастание титра антител, аффинность. Виды серологических реакций. Реакции агглютинации (РА) и непрямой/пассивной агглютинации (непрямой/пассивной гемагглютинации (РНГА/РПГА), латекс-агглютинации, ко-агглютинации): варианты постановки, методы учета и оценки. Реакции иммунопреципитации: варианты постановки, методы учета и оценки. Реакция иммунного лизиса. Реакция связывания комплемента (РСК): методика постановки, учета и оценки. Реакция нейтрализации токсина.

**Твердофазный иммунологический анализ** (реакция иммунофлюоресценции, иммуноферментный и радиоиммунный анализ, иммуноэлектронная микроскопия): сущность, способы постановки, методы учета и оценки. Иммуноблоттинг (вестерн-блоттинг).

## 2.7. Иммунопрофилактика и иммунотерапия инфекционных болезней

**Иммунопрофилактика**, определение понятия. Активная иммунопрофилактика. Понятие о Национальном календаре профилактических прививок. Вакцины, предъявляемые требования: иммуногенность, безопасность, ареактогенность, стабильность, ассоциируемость. Типы вакцин: инактивированные, живые, анатоксины, химические, субъединичные, генно-инженерные. Адъюванты. Основные бактериальные, вирусные и паразитарные вакцины. Новые подходы к созданию вакцин (векторные вакцины, ДНК-вакцины, с продуктами генов ГКГ, «обратные» вакцины и др.). Факторы, влияющие на эффективность поствакцинального иммунитета, связанные с вакциной (доза, интервал, конкуренция антигенов, длительность антигенной стимуляции (принцип «депо») бустерный эффект) и с состоянием организма (возраст, гормональный статус, статус питания и др.). Динамика развития и методы оценки поствакцинального иммунитета. Защитный титр антител.

**Пассивная иммунопрофилактика**, определение понятия. Иммунные сыворотки и иммуноглобулины, типы и способы получения, показатели активности, показания к применению.

**Иммунотерапия**, определение понятия. Лекарственные средства для иммунотерапии, механизм действия, показания к применению. Иммуноотерапия моноклональными антителами.

Осложнения иммунопрофилактики и иммунотерапии.

## 2.8. Основы клинической иммунологии

**Иммунный статус организма**, определение понятия. Показатели, методы определения и оценки иммунного статуса. Иммунограмма.

**Иммунодефициты**: врожденные и приобретенные. Клинические синдромы. Оппортунистические инфекции.

**Аутоиммунные болезни**, механизмы развития, клинические формы. Аутоантигены. Аутоантитела, значение определения в клинической практике.

**Трансплантационный иммунитет.** Типы трансплантатов. Трансплантационные антигены. Условия развития реакции иммунного отторжения трансплантата и его механизмы. Способы подавления трансплантационной реакции, осложнения. Реакция трансплантат против хозяина.

**Понятие об иммунокоррекции.** Показания к проведению, средства, способы, контроль эффективности иммунокоррекции.

Особенности проведения иммунокоррекции в детском возрасте.

**Противоопухолевый иммунитет.** Концепция иммунного надзора. Характеристика антигенов опухолей. Механизмы противоопухолевого иммунитета. Механизмы ускользания опухолей от иммунного надзора. Иммунодиагностика и иммунотерапия опухолей. Онкомаркеры.

## **2.9. Строение, развитие и функционирование иммунной системы детского организма**

Иммунологические взаимоотношения матери и плода. Иммунная система плода и новорожденного. Критические периоды пре- и постнатального развития иммунной системы у детей. Иммунобиология лактации. Роль инфекции в развитии важнейших патологических синдромов и симптомов у детей (лихорадка, лейкоцитоз, сыпь, ДВС-синдром, синдром внезапной смерти, желтуха и др.).

## **3. ЧАСТНАЯ МЕДИЦИНСКАЯ МИКРОБИОЛОГИЯ**

### **3.1. Грамположительные кокки**

**Стафилококки**, систематическое положение, общая характеристика, основные виды, чувствительность к факторам внешней среды, устойчивость к химиотерапевтическим лекарственным средствам и антисептикам. Факторы патогенности стафилококков: альфа-токсин, эксфолиативный токсин, токсин синдрома токсического шока, ферменты-токсины, энтеротоксины, капсульное вещество. Стафилококковые инфекции (гнойно-воспалительные заболевания, сепсис, профессиональные пиодермии, внутрибольничные инфекции), пищевые интоксикации, патогенез, иммунитет и методы микробиологической диагностики. Синдром токсического шока. Больничные экovarы стафилококков, фаготипирование. Метициллин-резистентный *Staphylococcus aureus* (MRSA). Лекарственные средства для иммунопрофилактики и иммунотерапии стафилококковых инфекций, химиотерапевтические лекарственные средства, антисептики.

**Стрептококки**, систематическое положение, общая характеристика, классификация по биологическим свойствам и антигенной структуре. Пиогенные стрептококки, свойства, антигенная структура и серовары, чувствительность к факторам внешней среды, факторы патогенности (эритрогенный токсин, перекрестно-реагирующие антигены, ферменты-токсины, капсульное вещество). Этиология, патогенез, иммунитет, диагностика, профилактика острых и хронических стрептококковых инфекций (гнойно-септических инфекций, ангины, скарлатины, ревматической лихорадки,

хронического тонзиллита, гломерулонефрита, рожистого воспаления, стрептодермии). Антитела к токсинам и ферментам стрептококков, их роль в иммунитете и диагностическое значение. Пневмококки, свойства, дифференциация по капсульному антигену, факторы патогенности. Пневмококковые инфекции, патогенез, иммунитет, микробиологическая диагностика. Инвазивные штаммы пневмококка – возбудители детских гнойных менингитов. Лекарственные средства для специфической профилактики и химиотерапии пневмококковых инфекций.

Понятие об *энтерококках* и энтерококковых инфекциях.

### 3.2. Нейссерии

Систематическое положение, общая характеристика нейссерий. Патогенные нейссерии. Гонококки, свойства, дифференциация по фимбриальным антигенам, чувствительность к факторам внешней среды, факторы патогенности. Распространение, патогенез, иммунитет, диагностика гонореи и гонобленнореи. Гоновакцина. Менингококки, свойства, дифференциация по поверхностному антигену, чувствительность к факторам внешней среды, факторы патогенности. Патогенез и клинические формы менингококковых инфекций, иммунитет, микробиологическая диагностика, микробоносительство. Лекарственные средства для иммунопрофилактики и химиотерапии менингококковой инфекции.

Профилактика гонобленнореи у новорожденных детей.

### 3.3. Аэробные и факультативно анаэробные грамотрицательные палочковидные бактерии

#### *Бордетеллы и гемоглобинофильные бактерии*

**Бордетеллы.** Возбудитель коклюша, свойства, антигенная структура, чувствительность к факторам внешней среды, факторы патогенности, дифференциация с возбудителем паракоклюша. Патогенез, иммунитет, микробиологическая диагностика, иммунопрофилактика коклюша, контроль за иммунной прослойкой. Лекарственные средства для химиотерапии коклюша.

**Гемоглобинофильные (гемофильные) бактерии.** *Haemophilus influenzae* и ее роль в патологии детей и взрослых, факторы патогенности. Специфическая профилактика *НIV*-инфекции.

**Легионеллы,** свойства, антигенная структура, факторы патогенности. Патогенез, клинические формы и микробиологическая диагностика легионеллеза.

**Кокциеллы,** общая характеристика. Этиология, патогенез, микробиологическая диагностика Ку-лихорадки.

**Энтеробактерии,** систематическое положение, общая характеристика, современная классификация, патогенные и условно-патогенные виды, роль в патологии человека. Острые кишечные инфекции, распространение, этиология, патогенез.

**Эшерихии,** классификация, общая характеристика. Кишечная палочка, морфологические, культуральные, биохимические свойства, серологическая классификация, чувствительность к факторам внешней среды. Условно-патогенные *E.coli*, биологическая роль. Оппортунистические инфекции.

Больничные эковары. Облигатно-патогенные (диареогенные) *E.coli*, факторы патогенности, серовары. Распространение, патогенез, клинические формы, микробиологическая диагностика эшерихиозов.

**Сальмонеллы**, общая характеристика, таксономическая и серологическая классификация, факторы патогенности. Этиология, патогенез, иммунитет, микробиологическая диагностика брюшного тифа и паратифов, микробоносительство, рецидивы. Фаготипирование и генотипирование сальмонелл. Лекарственные средства для иммунопрофилактики и химиотерапии брюшного тифа.

Сальмонеллез, свойства возбудителей, распространение, связь с приемом пищи, энтеральный, общетоксический, септический синдромы, микробиологическая диагностика, профилактика. Внутрибольничный антропонозный сальмонеллез, возбудители, особенности эпидемиологии, множественная устойчивость возбудителей к антибиотикам и антисептикам.

**Шигеллы**, общая характеристика, классификация, чувствительность к факторам внешней среды, факторы патогенности. Распространение, патогенез, иммунитет, микробиологическая диагностика дизентерии. Лекарственные средства для этиотропной терапии дизентерии, иммунотерапия.

**Клебсиеллы**, общая характеристика, видовой состав. Возбудители озены и склеромы, характеристика. Распространение, патогенез, иммунитет, микробиологическая диагностика озены и склеромы. Условно-патогенные клебсиеллы (*K. pneumoniae*, *K. oxytoca*) и их роль в патологии человека, антибиотикорезистентность, продукция бета-лактамаз широкого спектра.

Внутрибольничные инфекции клебсиеллезной этиологии у детей.

**Иерсинии**, общая характеристика, чувствительность к факторам внешней среды, видовой состав. Этиология, патогенез, иммунитет, микробиологическая диагностика кишечного иерсиниоза.

**Протеи, провиденции, морганеллы**, общая характеристика, роль в патологии человека.

**Вибрионы**, систематическое положение, общая характеристика, классификация. Холерный вибрион, история открытия, свойства, чувствительность к факторам внешней среды, антигенная структура (O1 и O139 серогруппы, серовары), факторы патогенности, отличия от нехолерных вибрионов. Токсины возбудителя холеры и механизмы их действия. Холера, распространение, особенности 7-й пандемии, патогенез, микробиологическая диагностика. Лекарственные средства для химио- и иммунопрофилактики холеры. Парагемолитический вибрион, *Vibrio.vulnificus*.

**Кампилобактерии**, свойства, питательные потребности, виды, чувствительность к факторам внешней среды. Кампилобактериоз человека, патогенез, иммунитет, микробиологическая диагностика.

**Хеликобактер**, характеристика, факторы патогенности, роль в развитии язвенной болезни желудка и двенадцатиперстной кишки, рака желудка.

**Псевдомонады, буркхолдерии, ацинетобактерии**

**Псевдомонады**, характеристика, классификация, свойства, обитание в больничной среде. Синегнойная палочка, факторы патогенности, роль в

патологии человека, чувствительность к антибиотикам, антисептикам, дезинфектантам и факторам внешней среды. Методы микробиологической диагностики синегнойной инфекции.

*Буркхолдерии*, свойства, роль в патологии человека.

*Ацинетобактерии*, свойства, роль в патологии человека.

### **3.4. Аэробные и факультативно анаэробные грамположительные актиномицеты и бактерии**

*Актиномицеты*, систематическое положение, общая характеристика, распространение. Роль актиномицетов в круговороте веществ. Продукция антибиотиков. Этиология, патогенез, микробиологическая диагностика актиномикоза.

*Микобактерии*, общая характеристика, классификация, кислотоустойчивость. Микобактерии туберкулезного комплекса, видовой состав, морфология, питательные потребности, темпы и характер роста на питательных средах, чувствительность к факторам внешней среды и химиотерапевтическим лекарственным средствам, факторы патогенности. Токсические липиды. Распространение туберкулеза, патогенез, иммунитет, аллергия, анергия. Инфекционная гранулема. Методы микробиологической диагностики туберкулеза, способы установления инфицированности, иммунопрофилактика. Противотуберкулезные химиотерапевтические лекарственные средства.

Микобактерии лепры (проказы), характеристика. Распространение, патогенез, состояние иммунитета, микробиологическая диагностика лепры.

Условно-патогенные для человека микобактерии (нетуберкулезные микобактерии). Микобактериозы.

*Нокардии*, систематическое положение, свойства, роль в патологии человека.

*Коринебактерии*, систематическое положение, общая характеристика, классификация. Коринебактерии дифтерии, свойства, факторы патогенности, токсигенность, биовары, серовары, фаговары, чувствительность к факторам внешней среды. Дифтерия, распространение, патогенез, иммунитет, микробиологическая диагностика. Диагностика носительства. Иммунопрофилактика дифтерии, определение иммунной прослойки. Лекарственные средства для иммуно- и химиотерапии. Коринеформные бактерии.

*Листерии*, систематическое положение, свойства, роль в патологии человека. Патогенез, иммунитет, микробиологическая диагностика и профилактика листериоза.

Листериоз плода и новорожденного ребенка.

### **3.5. Возбудители особо опасных и высококонтагиозных инфекций**

Классификация микроорганизмов и ядов биологического происхождения по степени опасности. Противоэпидемический режим при работе с возбудителями IV-III групп патогенности. Особо опасные инфекции, определение понятия, особенности микробиологической диагностики. Угроза биотерроризма. Основные положения международных медико-санитарных правил и принципы санитарной охраны территории Республики Беларусь от

завоза инфекционных заболеваний.

**Возбудитель чумы**, систематическое положение, общая характеристика, антигенная структура, чувствительность к факторам внешней среды, факторы патогенности. Чума, природные очаги, пути заражения, патогенез, клинические формы, иммунитет, микробиологическая диагностика. Лекарственные средства для иммуно- и химиопрофилактики.

**Возбудитель туляремии**, систематическое положение, классификация, общая характеристика. антигенная структура, чувствительность к факторам внешней среды, факторы патогенности. Патогенез, иммунитет, микробиологическая диагностика туляремии. Живая туляремийная вакцина (Б.Я.Эльберт, Н.А.Гайский). Лекарственные средства для химиотерапии туляремии.

**Бруцеллы**, систематическое положение, общая характеристика, классификация, дифференциальные признаки видов, чувствительность к факторам внешней среды. Бруцеллез человека, распространение, патогенез, иммунитет, методы диагностики. Лекарственные средства для иммунопрофилактики, иммуно- и химиотерапии бруцеллеза.

**Бациллы**, систематическое положение, классификация. Возбудитель сибирской язвы, свойства, факторы патогенности, чувствительность к факторам внешней среды. Сибирская язва у человека, патогенез, распространение, микробиологические методы диагностики. Реакция термореципитации по Асколи. Иммунопрофилактика сибирской язвы (Л.Пастер, вакцина СТИ), лекарственные средства для химиотерапии. Аэробные бациллы – возбудители пищевых отравлений.

### 3.6. Экологическая группа анаэробных бактерий

Сущность явления анаэробнозиса. Чувствительные к кислороду и аэротолерантные анаэробные бактерии. Спорогенные и аспорогенные анаэробы. Грамположительные и грамотрицательные анаэробы.

**Клостридии**, систематическое положение, общая характеристика, классификация, среды обитания, устойчивость к факторам внешней среды, спорообразование, факторы патогенности.

Клостридии столбняка, свойства. Столбнячный токсин, структура, фракции, механизм действия. Патогенез столбняка, иммунитет, пассивная и активная иммунопрофилактика, установление иммунной прослойки, иммунотерапия. Столбняк новорожденного ребенка.

Клостридии анаэробной газовой инфекции, свойства, токсины. Патогенез газовой гангрены, лекарственные средства для иммунопрофилактики и серотерапии.

Клостридия ботулизма, свойства. Патогенез ботулизма, связь с приемом пищи. Ботулотоксин, серотипы, термо-, кислото- и ферментостойчивость, признаки отравления. Серотерапия ботулизма. Ботулизм у новорожденных детей.

Клостридия диффициле и ее роль в патологии человека.

Микробиологическая диагностика клостридиальных инфекций.

**Аспорогенные грамотрицательные и грамположительные анаэробы.** Бактероиды, превотеллы, порфиромонады, фузобактерии, пептококки, пептострептококки, характеристика, роль в патологии человека. Принципы диагностики неклостридиальных анаэробных инфекций.

### 3.7. Спирохеты

Систематическое положение, общая характеристика, классификация спирохет.

**Трепонема**, общая характеристика, классификация. Трепонема сифилиса, морфология, тинкториальные свойства, антигенная структура, чувствительность к факторам внешней среды, факторы патогенности. Патогенез сифилиса, микробиологическая диагностика в разные периоды болезни. Лекарственные средства для химиотерапии сифилиса.

Врожденный сифилис.

Бытовые трепонематозы.

**Лептоспиры**, свойства, серогруппы и серовары, чувствительность к факторам внешней среды, факторы патогенности. Лептоспирозы, распространение, патогенез, иммунопрофилактика, микробиологическая диагностика. Культуральный метод, особенности роста лептоспир. Реакция агглютинации-лизиса.

**Боррелии**, свойства, антигенная структура. Этиология, патогенез, микробиологическая диагностика эпидемического возвратного тифа. Клещевые спирохетозы, эндемические очаги, возбудители. Этиология, патогенез, микробиологическая диагностика боррелиоза Лайма.

### 3.8. Риккетсии, хламидии, микоплазмы

**Риккетсии**, систематическое положение, общая характеристика, морфологические типы, внутриклеточный паразитизм, чувствительность к факторам внешней среды, факторы патогенности. Классификация риккетсий и риккетсиозов. Распространение, этиология, патогенез, микробиологическая диагностика, профилактика эпидемического сыпного тифа. Патогенез поздних рецидивов сыпного тифа. Распространение, этиология, патогенез эндемического сыпного тифа.

Ориенции, анаплазмы, эрлихии, бартонеллы, роль в патологии человека.

**Хламидии**, систематическое положение, общая характеристика, классификация, виды и серовары. Морфология элементарных и ретикулярных телец. Цикл развития хламидий, внутриклеточные включения. Этиология и патогенез трахомы, иммунитет. Этиология и патогенез венерической лимфогранулемы, урогенитальных и респираторных хламидиозов. Возбудитель орнитоза и его роль в патологии человека. Микробиологическая диагностика хламидиозов.

Профилактика трахомы и хламидийных конъюнктивитов у новорожденных детей.

**Микоплазмы**, систематическое положение, классификация, особенности морфологии и физиологии, факторы патогенности. Роль микоплазм и уреаплазм в инфекционной патологии человека. Патогенез и микробиологическая диагностика микоплазмозов.

### **3.9. Основы медицинской микологии**

Систематическое положение и классификация грибов. Патогенные для человека грибы, морфология, биология, чувствительность к факторам внешней среды, антигенная структура, факторы патогенности. Особенности микотической инфекции. Иммуитет при грибковых заболеваниях. Принципы микологической диагностики.

Этиология, патогенез, иммуитет, методы диагностики поверхностных микозов (эпидермофитии, трихофитии, микроспории, фавуса). Возбудители подкожных и глубоких (системных) микозов.

Микозы, вызываемые условно-патогенными грибами. Патогенез, иммуитет заболеваний, вызываемых кандидами, аспергиллами, пенициллами и другими плесневыми грибами. Внутрибольничные микозы. Диагностика микозов.

Кандидоз новорожденного ребенка.

Пневмоцисты, общая характеристика. Пневмоцистная пневмония как осложнение ВИЧ-инфекции.

### **3.10. Основы медицинской протозоологии**

Систематическое положение, общая характеристика и классификация простейших. Патогенные простейшие. Инвазии простейшими, распространение, классификация, причины и условия возникновения. Факторы патогенности простейших. Особенности врожденного и приобретенного противопаразитарного иммуитета. Антигены простейших, характеристика, классификация. Гуморальный и клеточный иммуитет при протозойных инвазиях. Увеличение количества, усиление активности макрофагов и эозинофилов и скопление их в месте локализации паразита. Особенности иммуитетопрофилактики протозойных инвазий. Особенности химиопрофилактики и химиотерапии протозойных инвазий. Методы лабораторной диагностики протозойных инвазий.

Этиология и лабораторная диагностика малярии.

Этиология и лабораторная диагностика токсоплазмоза.

Этиология и лабораторная диагностика амебиаза.

Этиология и лабораторная диагностика балантидиоза.

Этиология и лабораторная диагностика криптоспоридиоза.

Этиология, патогенез, иммуитет, лабораторная диагностика мочеполового трихомониоза. Ассоциативные инфекции с хламидиями, микоплазмами, гонококком.

## **4. ОБЩАЯ И ЧАСТНАЯ МЕДИЦИНСКАЯ ВИРУСОЛОГИЯ**

### **4.1. Общая вирусология**

История открытия вирусов (Д.И.Ивановский, Бейеринк). Задачи медицинской вирусологии, ее связи с другими науками, значение в деятельности врача. Организация и задачи вирусологических лабораторий.

**Классификация и морфология вирусов.** Вирусы как самостоятельная форма жизни. Основные признаки, отличающие вирусы от других форм органической материи. Классификации вирусов. Прионы. Вироиды.

Морфология вирионов простых (безоболочечных) и сложных



(оболочечных) вирусов. Особенности организации вегетативного и интегрального (провируса) вирусов. Химический состав вирусов.

**Размножение вирусов.** Строгий паразитизм и цитотропизм вирусов, факторы, их обуславливающие. Этапы размножения (репродукции) вирусов: адсорбция, проникновение, депротеинизация, синтез ранних и поздних белков, множественная репликация генома, сборка вириона, выход вириона из клетки. Инфекционные, неполные и дефектные вирусные частицы. Продуктивная, abortивная и интегративная инфекция клеток. Вирогения.

**Генетика вирусов.** Генетический аппарат вирусов, варианты. Механизмы увеличения плотности информации. Модификации у вирусов: фенотипическое смешивание, комплементация. Мутации у вирусов. Генетический обмен у вирусов. Рекомбинации, генетическая реактивация, гибридизация. Генетические маркеры вирулентности. Популяционная изменчивость у вирусов, механизмы, практическое значение.

**Экология вирусов.** Вирусы человека и животных. Чувствительность вирусов к физическим и химическим факторам внешней среды.

**Вирусные инфекции.** Вирусы как причина развития онкологических и инфекционных болезней. Распространение, особенности вирусных инфекций. Типы вирусных инфекций. Механизмы поражения вирусами клеток животного организма. Цитопатическое и цитотоксическое действие вирусов. Иммуноопосредованное поражение. Иммунотропное, толерогенное, онкогенное, тератогенное действие вирусов. Персистенция вирусов у хозяина. Патогенез вирусных инфекций. Медленные инфекции.

**Противовирусный иммунитет.** Факторы врожденного иммунитета. Клеточная ареактивность. Противовирусные ингибиторы. Естественные киллеры. Механизмы противовирусной активности системы комплемента и фагоцитарной системы. Вирусная интерференция. Интерферогены. Интерфероны, типы, классы, свойства, противовирусное, противоопухолевое, иммуномодулирующее и радиопротекторное действие.

Приобретенный иммунитет к вирусным инфекциям. Механизмы нейтрализации инфекционной активности вирионов антителами. Цитотоксическое действие лимфоцитов на инфицированные вирусом клетки. Механизмы развития иммунологической недостаточности, аллергических и аутоиммунных поражений при вирусных инфекциях.

Иммунопрофилактика и иммунотерапия вирусных инфекций

**Химиотерапия и химиопрофилактика вирусных инфекций.** Основные противовирусные химиотерапевтические лекарственные средства и механизмы их действия. Противовирусные антисептики.

**Вирусологические методы диагностики.** Изучение морфологии вирусов электронной и иммуноэлектронной микроскопией. Выявление вирусных включений и других поражений тканей цитоскопическим методом. Культуры клеток. Способы выделения, индикации и идентификации вирусов на курином эмбрионе, культурах клеток, лабораторных животных. Серологический метод диагностики вирусных инфекций. Реакция нейтрализации вирусной активности. Реакции торможения гемагглютинации и торможения

гемадсорбции. Реакция иммунопреципитации. Реакция связывания комплемента. Экспресс-методы диагностики: реакции иммунофлюоресценции, иммуноферментного и радиоиммунного анализа. Методы молекулярно-генетического анализа: молекулярная гибридизация, полимеразная цепная реакция, секвенирование вирусных геномов.

#### **4.2. РНК-геномные вирусы**

**Ортомиксовирусы**, характеристика и классификация семейства. Вирусы гриппа, структура вириона, свойства, антигенная структура и серотипы, антигенная изменчивость и ее следствия, чувствительность к физическим и химическим факторам. Грипп, распространение, патогенез, иммунитет, методы вирусологической диагностики. Лекарственные средства для специфической терапии, иммуно- и химиофилактики гриппа. Вирусы «птичьего» и «свиного» гриппа. Пандемии гриппа.

**Парамиксовирусы**, характеристика и классификация семейства. Вирусы парагриппа, строение, свойства, серотипы. Патогенез, иммунитет, диагностика парагриппа. Вирус эпидемического паротита, строение, свойства. Патогенез, иммунитет, диагностика, специфическая профилактика паротита.

**Морбилливирусы**. Вирус кори, строение, свойства. Корь, распространение, патогенез, иммунитет, вирусологическая диагностика. Лекарственные средства для активной и пассивной иммунопрофилактики кори. Митигированная корь, подострый склерозирующий панэнцефалит.

**Пневмовирусы**. Строение, свойства, патогенность для человека.

**Коронавирусы**. Классификация и роль в патологии человека, строение вириона, свойства. Вирусы *SARS*, *MERS*, *SARS-Cov2*. COVID-19, патогенез, особенности иммунного статуса, вирусологическая диагностика, специфическая профилактика.

**Пикорнавирусы**, характеристика и классификация семейства.

**Энтеровирусы**, структура вириона, свойства вирусов, нейротропность, состав рода. Особенности энтеровирусных инфекций. Этиология, патогенез, иммунитет, диагностика и иммунопрофилактика полиомиелита. Успехи в борьбе с полиомиелитом. Вирусы Коксаки и ЭКХО и их роль в патологии человека.

**Афтовирусы**, структура и свойства вирионов. Вирус ящура, серологические типы, патогенность для человека.

**Риновирусы**, состав рода, структура и свойства вирусов, серологические типы, Н- и М-биотипы. Распространение, патогенез, иммунитет, диагностика инфекционного ринита.

**Кардиовирусы**, роль в патологии человека.

**Астровирусы**, структура вириона, биологические свойства, роль в патологии человека.

**Норовирусы**, структура вириона, биологические свойства, роль в патологии человека.

**Реовирусы**, общая характеристика семейства. Ротавирусы, структура вириона. Ротавирусная инфекция человека, патогенез, иммунитет, методы диагностики.

**Ретровирусы**, характеристика и классификация семейства. Вирусы

иммунодефицита человека (ВИЧ-1, ВИЧ-2), история открытия вирусов и болезни, морфология вириона, геном вируса, антигенная структура, чувствительность к физическим и химическим факторам. Генотипические, серологические, фенотипические различия субтипов ВИЧ-1. Способ и этапы размножения ВИЧ в Т-лимфоцитах. ВИЧ-инфекция, распространение, пути заражения, группы повышенного риска заражения. Формирование иммунодефицита и его характеристика. ПреСПИД и его проявления. СПИД-ассоциированные оппортунистические инфекции и опухоли. Диагностика ВИЧ-инфекции, этиотропная терапия. Первичная и вторичная профилактика СПИДа и его осложнений. Особенности ВИЧ-инфекции у детей.

**Рабдовирусы**, характеристика и состав семейства. Вирус бешенства, свойства, резистентность к физическим и химическим факторам. Пути заражения человека, патогенез и вирусологическая диагностика бешенства. Включения Бабеша-Негри. Роль Л.Пастера в разработке вакцины. Вирус-фикс. Современные антирабическая вакцина и гамма-глобулин для профилактики бешенства, показания к применению.

**Борнавирусы**, структура вириона, биологические свойства, роль в патологии человека.

#### **4.3. Экологическая группа арбовирусов и вирусов с природной очаговостью (робовирусов)**

Общие признаки арбовирусов, состав группы, характеристика вызываемых заболеваний.

**Тогавирусы**, структура вириона, биологические свойства, роль в патологии человека.

**Рубивирусы**. Вирус краснухи, строение, биологические свойства, тератогенное действие. Краснуха, патогенез, вирусологическая диагностика, принципы профилактики. Синдром врожденной краснухи.

**Флавивирусы**, характеристика и классификация семейства, природная очаговость вызываемых болезней, пути передачи. Антигенные группы флавивирусов. Клещевой энцефалит, распространение, характеристика возбудителя, патогенез, иммунитет, вирусологическая диагностика, иммунопрофилактика. Другие заболевания, вызываемые флавивирусами (лихорадка Денге, желтая лихорадка, японский энцефалит, лихорадка Зика).

**Буньявирусы**, строение вириона, биологические свойства вирусов. Распространение, возбудители, патогенез крымской геморрагической лихорадки и геморрагической лихорадки с почечным синдромом. Возбудитель хантавирусной лихорадки.

**Аренавирусы**, структура вириона, биологические свойства вирусов. Возбудитель лихорадки Ласса.

**Филовирусы**. Вирусы Эбола, Марбург.

#### **4.4. ДНК-геномные вирусы**

**Поксвирусы**, характеристика и состав семейства. Вирус натуральной оспы. История разработки метода иммунопрофилактики натуральной оспы и глобальной эрадикации (ликвидации) болезни.

**Герпесвирусы**, характеристика и состав семейства, резистентность к

физическим и химическим факторам, онкогенность.

Вирусы простого герпеса 1 и 2 серотипов (ВПГ-1, ВПГ-2), свойства. Патогенез герпетических инфекций, иммунитет, вирусологическая диагностика, химио- и иммунотерапия. Вирус ветряной оспы, свойства. Патогенез, иммунитет, диагностика, профилактика ветряной оспы. Этиология и патогенез опоясывающего герпеса.

Цитомегаловирус (бета-герпесвирусы), свойства. Формы цитомегаловирусной инфекции.

Вирус Эпштейна-Барр (гамма-герпесвирусы), свойства. Патогенез, иммунитет, диагностика инфекционного мононуклеоза.

Герпес-вирусы 6, 7, 8 серотипов и их роль в патологии человека (синдром хронической усталости, саркома Капоши).

**Аденовирусы**, характеристика, состав семейства, онкогенность. Аденовирусы человека, структура вириона, свойства вируса, серотипы. Патогенез, иммунитет, вирусологическая диагностика, специфическая профилактика аденовирусных инфекций.

Понятие о *полиома-* и *папилломавирусах*. Роль папилломавирусов в этиологии рака шейки матки, принципы профилактики.

**Парвовирусы**, структура вириона, биологические свойства, роль в патологии человека. Бокавирусы.

#### **4.5. Вирусы гепатитов**

Классификация вирусов гепатитов (*HAV, HBV, HCV, HDV, HEV*), другие вирусы, обладающие гепатотропным действием.

Вирус гепатита А, структура и свойства вириона. Способы заражения, патогенез, иммунитет, диагностика, специфическая и неспецифическая профилактика гепатита А.

Вирус гепатита В, морфологическая и антигенная структура вириона, онкогенность. Пути передачи, патогенез, иммунитет, вирусологическая диагностика, специфическая и неспецифическая профилактика гепатита В. Дельта-инфекция, патогенез, диагностика.

Вирус гепатита С, структура вириона. Патогенез, иммунитет, вирусологическая диагностика, исходы гепатита С. Лекарственные средства для специфической терапии гепатита С.

Вирус гепатита Е, характеристика вириона. Патогенез и вирусологическая диагностика гепатита Е.

#### **4.6. Онкогенные вирусы**

История развития представлений об этиологии злокачественных опухолей. Вирусная гипотеза канцерогенеза. Понятие «онкогенность вируса».

**Онкогенные ДНК-геномные вирусы**, механизм канцерогенеза.

**Онкогенные РНК-геномные вирусы**, систематическое положение, классификация, структура и свойства вирусов. Вирусные и клеточные онкогены. Механизмы опухолевой трансформации клеток РНК-геномными вирусами. Признаки опухолевой клетки.

#### **4.7. Этиология медленных инфекций**

**Прионы**, история открытия, свойства. Патогенез, клинические проявления

и лабораторная диагностика прионовых инфекций (болезнь Крейцфельдта-Якоба, синдром Герстманна-Штреусслера-Шейнкера, болезнь Куру, фатальная семейная бессонница, трансмиссивная спонгиозоформная энцефалопатия коров).

*Медленные инфекции вирусной этиологии* (ВИЧ-инфекция, подострый склерозирующий панэнцефалит, бешенство, врожденная краснуха, хронические вирусные гепатиты В и С, герпетический энцефалит).

## **5. КЛИНИЧЕСКАЯ МИКРОБИОЛОГИЯ**

Задачи, методы, объекты исследования клинической микробиологии. Условно-патогенные микробы, характеристика. Оппортунистические инфекции: распространение, условия возникновения, факторы риска, особенности этиологии и патогенеза, принципы и методы микробиологической диагностики. Принципы культурального метода. Правила и методы забора и транспортировки биологического материала для культурального исследования. Критерии оценки этиологической значимости выделенных из патологического очага микроорганизмов.

Этиология, патогенез, микробиологическая диагностика бактериемии, синдрома системного воспалительного ответа (сепсиса, бактериального шока), гнойно-воспалительных заболеваний кожи, подкожной клетчатки, внутренних органов, бактериального эндокардита у детей, катетер-ассоциированных инфекций кровотока.

Этиология, патогенез, микробиологическая диагностика оппортунистических бронхолегочных заболеваний.

Этиология, патогенез, микробиологическая диагностика бактериальных менингитов.

Этиология, патогенез, микробиологическая диагностика оппортунистических уро-генитальных инфекций (пиелонефрита, негонококкового уретрита, бактериального вагиноза и др.).

Этиология, патогенез, микробиологическая диагностика оппортунистических кишечных инфекций.

Инфекции, связанные с оказанием медицинской помощи (ИСМП), определение понятия, причины широкого распространения, социально-экономические последствия, этиологическая структура. Больничные экovarы и штаммы возбудителей ИСМП. Облигатно-патогенные микробы – возбудители ИСМП. Экзогенные и эндогенные условно-патогенные микробы – возбудители ИСМП. Условия развития, принципы микробиологической диагностики и профилактики ИСМП.

## ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

### ЛИТЕРАТУРА

#### **Основная:**

1. Медицинская микробиология, вирусология, иммунология : учебник для использования в учебном процессе образовательных организаций, реализующих программы высшего образования по специальностям 31.05.01 «Лечебное дело», 31.05.02 «Педиатрия», 32.05.01 «Медико-профилактическое дело» : в 2 т. : рекомендовано ФГАУ «Федеральный институт развития образования» / [В. В. Зверев и др.] ; под ред. В. В. Зверева, М. Н. Бойченко ; Министерство образования и науки РФ. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2020. – Т. 1. – 446 с.

2. Медицинская микробиология, вирусология, иммунология : учебник для использования в учебном процессе образовательных организаций, реализующих программы высшего образования по специальностям «Лечебное дело», «Педиатрия», «Медико-профилактическое дело»: в 2 т. : рекомендовано ФГАУ «Федеральный институт развития образования» / [В. В. Зверев и др.] ; под ред. В. В. Зверева, М. Н. Бойченко ; Министерство образования и науки РФ. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2020. – Т. 2. – 466 с.

#### **Дополнительная:**

3. Медицинская микробиология, вирусология, иммунология: учебник для студентов и аспирантов всех факультетов медицинских вузов / Л. Б. Борисов. – 5-е изд., испр. – Москва : МИА, 2016. – 792 с.

4. Микробиология с вирусологией и иммунологией : учебное пособие для студентов учреждений высшего образования по медицинским специальностям / С. А. Павлович. – 3-е изд. испр. – Минск : Выш. школа, 2013. – 799 с.

5. Частная медицинская микробиология : учебное пособие для студентов учреждений высшего образования по специальности «Лечебное дело» / И. И. Генералов [и др.] ; Министерство здравоохранения Республики Беларусь, Витебский государственный медицинский университет ; под ред. И. И. Генералова. – Витебск : ВГМУ, 2013. – 380 с.

#### **МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ И ВЫПОЛНЕНИЮ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ**

Время, отведенное на самостоятельную работу, может использоваться обучающимися на:

- подготовку к лекциям и лабораторным занятиям;
- подготовку к зачету и экзамену по учебной дисциплине;
- проработку тем (вопросов), вынесенных на самостоятельное изучение;
- решение ситуационных задач;
- выполнение исследовательских и творческих заданий;
- подготовку тематических докладов, рефератов, презентаций;
- выполнение тестовых заданий;
- конспектирование учебной литературы;
- составление обзора научной литературы по заданной теме;

оформление информационных и демонстрационных материалов (стенды, плакаты, графики, таблицы, газеты и пр.);

изготовление макетов, лабораторно-учебных пособий, мультимедийных аудио- и видеоматериалов;

составление тематической подборки литературных источников, интернет-источников.

Основные формы организации самостоятельной работы:

написание и презентация реферата;

выступление с докладом;

изучение тем и проблем, не выносимых на лекции и семинарские занятия;

компьютеризированное тестирование;

подготовка и участие в активных формах обучения.

Контроль самостоятельной работы может осуществляться в виде:

итогового занятия, коллоквиума в форме устного собеседования, письменной работы, тестирования;

обсуждения рефератов;

защиты протокола лабораторного занятия;

оценки устного ответа на вопрос, сообщения, доклада или решения задачи на практических занятиях;

индивидуальной беседы.

### **ПЕРЕЧЕНЬ РЕКОМЕНДУЕМЫХ СРЕДСТВ ДИАГНОСТИКИ**

Для диагностики компетенций используются следующие формы:

#### **Устная форма:**

собеседования;

доклады на конференциях;

устный зачет;

устный экзамен.

#### **Письменная форма:**

тесты;

контрольные опросы;

письменные отчеты по аудиторным (домашним) практическим упражнениям;

рефераты.

#### **Устно-письменная форма:**

отчеты по лабораторным работам с их устной защитой;

зачет;

экзамен.

#### **Техническая форма:**

электронные тесты.

## **ПЕРЕЧЕНЬ ПРАКТИЧЕСКИХ НАВЫКОВ ОБЩАЯ МИКРОБИОЛОГИЯ**

1. Приготовление мазка из агаровой культуры бактерий.
2. Приготовление мазка из культуры бактерий, выращенных в жидкой питательной среде.
3. Окраска мазка водным раствором фуксина.
4. Окраска мазка водным раствором метиленового синего.
5. Микроскопия мазков с применением иммерсионной системы.
4. Окраска мазков по Граму.
5. Идентификация по мазку стафилококка.
6. Идентификация по мазку стрептококка.
7. Идентификация по мазку грамотрицательной палочковидной бактерии.
8. Окраска мазка по Цилю-Нильсену.
9. Идентификация по мазку бацилл.
10. Идентификация по мазку инкапсулированных бактерий.
11. Идентификация по мазку стрептомицетов.
12. Идентификация по мазку плесневой формы микроскопического грибка.
13. Идентификация по мазку дрожжеподобных грибов.
14. Окраска мазка по Нейссеру.
15. Идентификация по мазку коринебактерий, окрашенных по Леффлеру и по Нейссеру.
16. Засев патологического материала на пластинчатый мясо-пептонный агар (МПА) для получения чистой культуры бактерий.
17. Индикация типа колоний чистой культуры бактерий, выращенных на пластинчатом МПА.
18. Пересев части изолированной колонии чистой культуры бактерий с пластинчатого МПА на скошенный МПА.
19. Пересев бактериальной культуры, выращенной на МПА, из пробирки в пробирку.
20. Выявление вирулентности бактериальной культуры по наличию у бактерий гемолитической, лецитиназной и плазмокоагулазной активности.
21. Определения устойчивости бактериальной культуры к антибиотикам с использованием диско-диффузионного метода (алгоритм проведения и учет).
22. Определения устойчивости бактериальной культуры к антибиотикам с использованием метода серийных разведений (алгоритм проведения, вычисление МИК и МБК).

## **ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ И ПРИКЛАДНАЯ МЕДИЦИНСКАЯ ИММУНОЛОГИЯ**

1. Определение титра лизоцима в слюне (алгоритм проведения и оценка результата).
2. Определение фагоцитарной активности лейкоцитов периферической крови (вычисление фагоцитарного числа и фагоцитарного индекса).
3. Определение активности системы комплемента (алгоритм проведения



серологической реакции и оценка результата).

4. Постановка и учет ориентировочной реакции агглютинации на стекле.
5. Учет реакции непрямой гемагглютинации.
6. Учет реакции агглютинации для определения титра антител.
7. Проведение и учет реакции кольцепреципитации по Асколи.
8. Учет реакции радиальной иммунодиффузии по Манчини.
9. Учет реакции двойной иммунодиффузии по Оухтерлони.
10. Учет реакции связывания комплемента для выявления антител.
11. Учет реакции иммунофенотипирования лимфоцитов (метод розеткообразования).
12. Расшифровка показателей иммунограммы.

### **ЧАСТНАЯ МЕДИЦИНСКАЯ МИКРОБИОЛОГИЯ**

1. Выявление гонококка в мазке, приготовленном из уретрального гноя.
2. Выявление менингококка в мазке, приготовленном из осадка ликвора.
3. Идентификация пневмококка в мазке, окрашенном по Граму.
4. Алгоритм постановки и учет метода фаготипирования бактериальной культуры.
5. Идентификация лактозопозитивных и лактозонегативных колоний, выращенных на дифференциально-диагностических средах (Эндо, Левина, Плоскирева).
6. Посев протей на скошенный агар по Шукевичу для изучения феномена роения.
7. Микроскопическое исследование мазков мокроты, окрашенных по Цилю-Нильсену с целью выявления микобактерий.
8. Микроскопическое исследование мазков, окрашенных по Цилю-Нильсену и Граму, с целью выявления клостридий.