Учреждение образования «Витебский государственный ордена Дружбы народов медицинский университет»

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

учреждения образования «Витебский государственный ордена Дружбы народов медицинский университет», профессор

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_Н.Ю. Коневалова

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_2022 г.

Регистрационный №УД-\_\_\_\_\_/уч.

## **МИКРОБИОЛОГИЯ, ВИРУСОЛОГИЯ, ИММУНОЛОГИЯ**

## **Учебная программа учреждения высшего образования**

## **по учебной дисциплине для специальности**

## **1-79 01 08 «Фармация»**

2022

Учебная программа по учебной дисциплине «Микробиология, вирусология, иммунология» составлена на основе образовательного стандарта высшего образования по специальности 1-79 01 08 «Фармация», утвержденного и введенного в действие постановлением Министерства образования Республики Беларусь от 26.01.2022 № 14; учебного плана по специальности 1-79 01 08 «Фармация» регистрационный № 99.2021/-уч. от 31.05.2021

**СОСТАВИТЕЛИ**:

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

Н.В.Железняк, доцент кафедры клинической микробиологии учреждения образования «Витебский государственный ордена Дружбы народов медицинский университет», кандидат медицинских наук, доцент;

В.Е.Шилин, доцент кафедры клинической микробиологии учреждения образования «Витебский государственный ордена Дружбы народов медицинский университет», кандидат медицинских наук, доцент

**РЕЦЕНЗЕНТЫ:**

Кафедра микробиологии, вирусологии, иммунологии учреждения образования «Белорусский государственный медицинский университет»;

Д.В.Тапальский, заведующий кафедрой микробиологии, вирусологии и иммунологии учреждения образования «Гомельский государственный медицинский университет», доктор медицинских наук, доцент

**РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ**:

Кафедрой клинической микробиологии учреждения образования «Витебский государственный ордена Дружбы народов медицинский университет» (протокол № \_\_ от \_\_\_\_\_\_\_\_\_);

Научно-методическим советом учреждения образования «Витебский государственный ордена Дружбы народов медицинский университет» (протокол № 5 от 22.12.2022)

**ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

Микробиология, вирусология, иммунология – учебная дисциплина модуля «Микробиология, вирусология, иммунология», содержащая систематизированные научные знания о патогенных и непатогенных для человека микроорганизмах, структуре и функции иммунной системы, механизмах развития инфекционных и иммунопатологических процессов, методах их микробиологической и иммунологической диагностики, специфической профилактики и лечения, принципах санитарно-микробиологического контроля.

Цель учебной дисциплины «Микробиология, вирусология, иммунология» – приобретение студентами научных знаний об этиологии, механизмах патогенеза, методах лабораторной диагностики, профилактике, основах эпидемиологии и этиотропной терапии инфекционных заболеваний человека; о строении, развитии, методах оценки и коррекции функционирования иммунной системы, необходимых для профессиональной подготовки и последующей практической деятельности провизора, а так же формирование специализированной компетенции овладения методами оценки микробной загрязненности лекарственных средств и контроля правильности их хранения.

Задачи учебной дисциплины «Микробиология, вирусология, иммунология» состоят в формировании у студентов научных знаний о:

* свойствах микроорганизмов – возбудителей заболеваний человека;
* путях и механизмах заражения, распространения, патогенеза, клинических проявлений и лабораторной диагностики, профилактики и лечения инфекционных заболеваний;
* особенностях действия противомикробных лекарственных средств;
* методах оценки микробной загрязненности лекарственного сырья и готовых лекарственных форм, контроля стерильности и правильности хранения лекарственных средств;
* основных методах стерилизации, дезинфекции, асептики, антисептики, консервации, необходимых в работе провизора;
* структуре и функции системы иммунитета, механизмах иммунопатологии, методах иммунодиагностики, иммунопрофилактики, иммунотерапии.

Знания, умения, навыки, полученные при изучении учебной дисциплины «Микробиология, вирусология, иммунология», необходимы для успешного изучения следующих учебных дисциплин: «Фармацевтическая гигиена», «Фармацевтическая биотехнология», «Аптечная технология лекарственных средств», «Фармакология», «Патологическая физиология».

Студент, освоивший содержание учебного материала учебной дисциплины, должен обладать следующей специализированной компетенцией: владеть методами оценки микробной загрязненности лекарственных средств и контроля правильности их хранения.

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

знать:

* место и роль микроорганизмов в биосфере, морфологию, физиологию, генетику, экологию бактерий, вирусов, грибов и простейших, чувствительность-устойчивость микробов к факторам внешней среды, источники и пути микробного загрязнения растительного лекарственного сырья и готовых лекарственных форм, методы микробиологического контроля лекарственных препаратов;
* общие закономерности возникновения и развития бактериальных, вирусных, грибковых и протозойных инфекций и инвазий, условия внешней среды, способствующие и препятствующие возникновению инфекций, условно-патогенные микробы и оппортунистические инфекции;
* систему иммунитета организма человека, антигены, гуморальный и клеточный типы иммунного ответа на антигены, иммунопатогенез аллергических и инфекционно-аллергических болезней, аутоиммунных состояний, иммунодефицитов, закономерности противоинфекционного иммунитета;
* методы оценки микробиологической чистоты и стерильности лекарственных средств (ЛС);

уметь:

* проводить оценку микробного загрязнения лекарственного растительного сырья;
* учитывать и оценивать результаты определения чувствительности бактерий к антибиотикам методом стандартных бумажных дисков;
* учитывать и оценивать результаты серологических реакций агглютинации, преципитации, иммуноферментного анализа;
* учитывать и оценивать результаты полимеразной цепной реакции (ПЦР);
* готовить микропрепараты мазков из чистых культур бактерий и биологических жидкостей и проводить микроскопическое исследование;
* дифференцировать микроорганизмы по морфологическим признакам на микропрепаратах;
* осуществлять посев исследуемого материала на различные среды;
* обеззараживать отработанный инфицированный материал;
* проводить антисептическую обработку рук;

владеть:

* навыками по обеспечению условий хранения ЛС для предупреждения микробного загрязнения.

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 200 академических часов, из них 104 аудиторных (16 часов лекций, 88 часов лабораторных занятий) и 96 часов самостоятельной работы студента.

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

Сдача экзамена по дисциплине происходит по трехэтапной системе: 1-й этап – компьютерный тестовый контроль; 2-й этап – сдача практических навыков; 3-й этап – устное собеседование по билетам.

**Распределение бюджета учебного времени по семестрам**

| Код,  название специальности | Семестр | Количество часов | | | | Форма  аттестации |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| всего | аудиторных | из них | |
| лекций | лабораторных занятий |
| 1-79 01 08  «Фармация» | 4 | 110 | 64 | 10 | 54 | зачет |
| 5 | 90 | 40 | 6 | 34 | экзамен |
| **Всего** |  | **200** | **104** | **16** | **88** |  |

**СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА**

**1. Общая микробиология**

##### 1.1. Введение. Микробиология как наука. Принципы классификации микроорганизмов. Морфология и структура прокариотов и эукариотов

*1.1.1. Устройство и оборудование микробиологической лаборатории. Правила работы. Систематика и номенклатура микроорганизмов. Морфологические формы бактерий. Простые методы окраски. Микроскопический метод исследования*

Предмет и задачи микробиологии. Основные этапы развития микробиологии. Разделы микробиологии.

Связь микробиологии с другими науками.

Роль микробиологии в прогрессе медицины и фармации и ее значение в практической деятельности провизора.

##### Систематика и номенклатура бактерий. Классификация прокариотов. Основные принципы систематики бактерий. Таксономические категории: домен, царство, тип, класс, порядок, семейство, род, вид. Бинарная номенклатура бактерий. Инфравидовые категории: биовар, серовар, фаговар, патовар, морфовар. Популяция, штамм, культура, клон.

*1.1.2. Ультраструктура прокариотов. Морфология прокариотов (спирохеты, риккетсии, хламидии, микоплазмы). Сложные методы окраски. Эукариоты (грибы и простейшие)*

Морфология, ультраструктура и химический состав бактерий. Основные формы и размеры бактерий. Структуры бактериальной клетки (нуклеоид, цитоплазма, рибосомы, мезосомы, включения, клеточная стенка, цитоплазматическая мембрана, периплазматическое пространство, капсула, ворсинки (пили), жгутики), их химический состав и функциональное значение. Различия в структуре грамположительных и грамотрицательных бактерий. Споры, их характеристика. Полиморфизм микроорганизмов. Протопласты, сферопласты и L-формы бактерий.

Особенности строения актиномицетов, спирохет, риккетсий, хламидий, микоплазм.

Классификация, морфология и структура грибов.

Классификация, морфология и структура простейших.

##### 1.2. Физиология и биохимия бактерий

*1.2.1. Физиология микроорганизмов. Питание, питательные среды. Рост, размножение, пигментообразование, биопленки, типы секреции*

Метаболизм бактерий. Питание бактерий. Источники углерода, азота и минеральных веществ. Факторы роста. Автотрофы и гетеротрофы. Голофитный способ питания. Механизмы переноса питательных веществ в бактериальную клетку.

Рост и размножение бактерий. Фазы размножения бактериальной популяции в жидкой и плотной питательных средах; периодическое и непрерывное культивирование; колонии микроорганизмов; пигменты. Биопленки. Типы секреции у бактерий.

*1.2.2. Физиология микроорганизмов. Дыхание. Ферменты бактерий. Изучение биохимических свойств чистой культуры*

Биологическое окисление в метаболизме бактерий. Основные типы биологического окисления субстратов у бактерий. Аэробы, анаэробы, факультативные анаэробы, микроаэрофилы, общая характеристика. Методы культивирования анаэробов.

Конститутивные и индуцибельно-адаптивные ферменты бактерий. Практическое использование биохимической активности микроорганизмов в медицинской микробиологии и в микробиологической промышленности (для получения антибиотиков, ферментов, витаминов, органических кислот, кормового белка и др.), генной инженерии.

##### 1.3. Генетика микроорганизмов

Организация генетического аппарата у бактерий. Нуклеоид и плазмиды. Генотип и фенотип. Организация оперона.

Модификации у бактерий. Механизм и фенотипическое проявление.

Мутации и мутагенез. Спонтанные и индуцированные, генные и хромосомные, прямые и обратные мутации у бактерий и их характеристика.

R-S диссоциация, механизм.

Генетический обмен и рекомбинации у бактерий. Трансформация, трансдукция и конъюгация. Их механизмы. Репарации. Принципы генетического картирования.

Внехромосомные факторы наследственности. Определение и общая характеристика. Плазмиды бактерий. Эписомы. Конъюгативные и неконъюгативные плазмиды. Виды плазмид (F, R, Col, Ent, Hly и др.) и их роль в детерминировании патогенных признаков и лекарственной устойчивости у бактерий.

Транспозируемые элементы генома – транспозоны и Is-элементы.

Генетический контроль вирулентности бактерий.

Значение мутаций, рекомбинаций и репараций в эволюции микроорганизмов. Теоретическое и практическое значение учения о генетике бактерий для микробиологии и медицины.

Понятие о генной инженерии.

Методы молекулярно-генетического анализа (молекулярная гибридизация, полимеразная цепная реакция, секвенирование нуклеиновых кислот). Значение генетических методов в лабораторной диагностике инфекционных заболеваний.

##### 1.4. Экология микроорганизмов. Микрофлора лекарственного растительного сырья и готовых лекарственных форм. Методы оценки микробиологической частоты и стерильности лекарственных средств

*1.4.1. Действие физических, химических и биологических факторов на микроорганизмы. Асептика. Антисептика. Дезинфекция. Стерилизация. Экология микроорганизмов. Нормальная микрофлора человека. Санитарно-бактериологическое исследование смыва с рук*

Влияние на микроорганизмы физических, химических, биологических факторов.

Микробиологические основы асептики, консервации, стерилизации, антисептики и дезинфекции.

Понятие о антисептиках и дезинфектантах. Механизмы антимикробного действия.

Понятие о микробных биоценозах. Симбиотические и антагонистические взаимодействия между микроорганизмом и другими организмами: мутуализм, комменсализм, синергизм, паразитизм, антагонизм. Микробиологические аспекты охраны окружающей среды. Микроорганизмы и биосфера. Микроорганизмы как источники синтеза витаминов.

Санитарно-показательные микроорганизмы, их характеристика.

Микрофлора организма человека. Роль микрофлоры организма человека в нормальных физиологических процессах и патологии. Облигатные (резидентные) и факультативные (транзиторные) микроорганизмы. Формирование микробных биоценозов в различных возрастных периодах. Микрофлора кожи, ротовой полости, желудочно-кишечного тракта, дыхательных путей, конъюнктивы глаза, мочеполовых путей.

Дисбактериоз. Факторы, влияющие на формирование дисбактериоза. Препараты для лечения и профилактики дисбактериоза.

*1.4.2 Микрофлора воздуха, воды, почвы. Санитарно-бактериологическое исследование воды, воздуха. Фитопатогенные бактерии. Микрофлора лекарственного растительного сырья и готовых лекарственных форм. Методы оценки микробиологической чистоты и стерильности лекарственных средств*

Распространение микроорганизмов в окружающей среде: воздухе, почве, водоемах. Санитарно-бактериологическое исследование воды, воздуха.

Фитопатогенные микроорганизмы. Эпифитная микрофлора. Роль микробов ризосферы в жизни растений. Болезни лекарственных растений, вызываемые фитопатогенными бактериями и грибами.

Роль микрофлоры в порче растительного лекарственного сырья и лекарственных средств. Источники и пути микробного загрязнения (контаминации) растительного лекарственного сырья и готовых лекарственных форм (твердых, жидких, мягких) и способы их предупреждения. Эндотоксины как причина пирогенности инъекционных растворов. Микробиологическая оценка растительного лекарственного сырья.

Методы оценки микробиологической чистоты и стерильности лекарственных средств. Определение эндотоксинов с помощью ЛАЛ-теста.

Микробиологический контроль воды для инъекций.

Значение санитарно-бактериологических исследований в оценке санитарного состояния аптек и качества изготовляемых лекарственных препаратов в соответствии с требованиями нормативных документов.

##### 2. Основы иммунологии

##### 2.1. Иммунитет. Виды и системы иммунитета. Иммунокомпетентные клетки. Цитокины. Антигены, антитела, серологические реакции

*2.1.1. Структура и функция системы иммунитета. Основные понятия иммунитета. Цитокины и интерлейкины. Развитие и дифференцировка Т- и В-лимфоцитов*

Классификация различных форм иммунитета. Виды инфекционного и неинфекционного иммунитета, их характеристика.

Основные структурно-функциональные компоненты системы иммунитета. Иммунокомпетентные органы (центральные и периферические), их функция.

Иммунокомпетентные клетки: типы, морфология, маркеры (CD-антигены), идентификация.

Цитокины: интерлейкины, интерфероны, факторы некроза опухоли, колониеобразующие факторы.

Т-лимфоциты. Субпопуляции Т-клеток (Т-хелперы нулевые, Т-хелперы 1 и 2 типа, фолликулярные Т-хелперы, Т-регуляторные, цитотоксические Т-лимфоциты, Т-лимфоциты памяти). Спектр продуцируемых цитокинов. Т-клеточный рецептор. Роль различных субпопуляций в иммунном ответе.

В-лимфоциты, развитие и дифференцировка. Субпопуляции В-клеток. Роль В-лимфоцитов.

*2.1.2. Антигены. Антитела. Серологические реакции. Реакция преципитации*

Общая характеристика антигенов. Определение понятий: антиген, гаптен, антигенность, иммуногенность. Химическая природа антигенов и их детерминантных групп. Иммунохимическая специфичность антигенов: видовая, групповая, типовая. Аутоантигены. Аллергены.

Антигенная структура бактериальной клетки: О-, К-, Н-антигены. Протективные антигены. Антигенные свойства токсинов, анатоксинов, бактериальных ферментов. Антигены вирусов. Антигенная мимикрия.

Неинфекционные антигены. Антигены клеток человека (изоантигены, дифференцировочные АГ (СD-АГ), антигены гистосовместимости – молекулы HLA I и HLA II класса, их биологическое значение, роль в распознавании и элиминации антигенов).

Антитела (иммуноглобулины). Классы иммуноглобулинов, их основные характеристики. Функции антител. Динамика антителообразования.

Понятие о моноклональных антителах, способы получения, значение.

Реакции «антиген-антитело» (серологические реакции). Общая характеристика реакций: специфичность и чувствительность, обратимость, оптимальные соотношения ингредиентов. Механизм реакции, диагностическое значение.

Реакции преципитации: кольцепреципитации, иммунодиффузии в геле, иммуноэлектрофорез.

*2.1.3. Факторы естественного иммунитета. Фагоциты и фагоцитоз. Система комплемента. Серологические реакции: реакция связывания комплемента*

Неспецифические факторы защиты организма человека. Защитные функции кожи, слизистых, соединительной ткани. Защитная роль нормальной микрофлоры человека.

Факторы естественной резистентности организма.

Гуморальные неспецифические факторы иммунитета. Белки острой фазы воспаления, лизоцим, лактоферрин и другие гуморальные неспецифические факторы.

Система мононуклеарных фагоцитов. Моноциты, макрофаги, маркеры. Основные функции. Фагоцитоз. Основные стадии фагоцитоза и их характеристика. Опсонины и их роль в фагоцитозе. Иммунный и неиммунный фагоцитоз. Завершенный и незавершенный фагоцитоз.

Система гранулоцитов. Активация нейтрофилов, бактерицидное действие. Система антигенпредставляющих клеток. Дендритные клетки, их роль.

Система комплемента, пути активации. Биологические функции белков системы комплемента.

Реакции иммунного лизиса. Практическое использование реакции гемолиза. Реакция связывания комплемента.

##### 2.2. Механизмы развития иммунного ответа

Антигенпредставляющие клетки, общая характеристика. Система образ-распознающих рецепторов: TLR. Взаимодействие антигенпредставляющей клетки с антигенами: процессинг и презентация антигена.

Динамика иммунного ответа. Первичный и вторичный иммунный ответ.

Иммунологическая память.

Генетический контроль иммунного ответа.

##### 2.3. Оценка иммунного статуса. Основы иммунопрофилактики и иммунотерапии

Методы оценки иммунного статуса.

Реакция агглютинации. Реакция непрямой гемагглютинации (РНГА). Реакция Кумбса для выявления неполных антител. Диагностические агглютинирующие сыворотки (группоспецифические и типоспецифические). Диагностикумы.

Реакция нейтрализации токсина антитоксином.

Реакция иммунофлюоресценции. Значение для экспресс-диагностики различных заболеваний и индикации микроорганизмов в окружающей среде.

Иммуноферментные и радиоиммунные методы. Иммуноблотинг.

Принципы иммунопрофилактики и иммунотерапии. Характеристика современных вакцинных препаратов: живых, убитых и химических вакцин, анатоксинов, ассоциированных вакцин, генно-инженерных и синтетических вакцин.

Серотерапия и серопрофилактика. Характеристика антитоксических, антибактериальных и антивирусных иммунных сывороток и иммуноглобулинов, их получение. Иммуноглобулин для внутривенного введения.

Иммуномодуляторы (интерфероны, интерлейкины). Природные и синтетические иммуномодуляторы. Иммунодепрессанты.

##### 2.4. Иммунопатология. Иммунодефициты. Аллергия, аутоиммунные реакции. Аллергены. Кожно-аллергические пробы. Противоопухолевый иммунитет, иммунитет в системе мать-плод

Виды иммунопатологии. Классификация иммунопатологических реакций.

Врожденные и приобретенные иммунодефицитные состояния. Первичные и вторичные иммунодефициты.

Аллергия, стадии и механизмы развития аллергии.

Гиперчувствительность немедленного типа. Типы ГНТ: анафилактический, цитотоксический, иммунокомплексный, антирецепторный. Иммунопатологические механизмы. Аутоиммунные заболевания, протекающие по механизмам ГНТ.

Гиперчувствительность замедленного типа (ГЗТ). Роль ГЗТ в иммунитете. Кожно-аллергические пробы и их диагностическое значение.

Профилактика аллергических заболеваний на фармацевтическом производстве, в быту.

Противоопухолевый иммунитет, иммунитет в системе мать-плод.

##### 3. Микробиологические и молекулярно-биологические основы химиотерапии. Методы определения чувствительности микробов к антибиотикам

Понятие об основных группах химиотерапевтических средств. Сульфаниламиды. Механизм антибактериального действия. Антибиотики. Определение. Продуценты антибиотиков. Основные группы антибиотиков: пенициллины, цефалоспорины, карбапенемы, монобактамы, аминогликозиды, тетрациклины, хлорамфеникол, макролиды, фторхинолоны, линкозамиды, полиеновые соединения, оксазолидиноны, циклопептиды. Антибиотики узкого и широкого спектра действия.

Механизмы антимикробного действия антибиотиков. Ингибиторы синтеза клеточной стенки, синтеза белка и нуклеиновых кислот у бактерий. Ингибиторы синтеза цитоплазматической мембраны у бактерий и грибов.

Побочное действие антибиотиков.

Лекарственная устойчивость бактерий и пути ее преодоления. Возникновение и распространение лекарственной устойчивости бактерий как биологическая и медицинская проблема. Первичная и приобретенная резистентность микроорганизмов к химиотерапевтическим препаратам. Их биохимические и генетические механизмы. Селективное действие антибиотиков и др. химиотерапевтических препаратов как факторов отбора резистентных особей в бактериальной популяции. Пути преодоления лекарственной резистентности бактерий.

Методы определения устойчивости бактерий к антибиотикам.

##### 4. Учение об инфекции. Роль микро- и макроорганизма в развитии инфекционного процесса. Формы взаимодействия микро- и макроорганизма. Виды инфекций. Биологический метод исследования

Определение понятий «инфекция (инфекционный процесс)», «инфекционная болезнь». Виды и условия возникновения инфекционного процесса, пути передачи возбудителя.

Роль микроорганизма-возбудителя в инфекции. Эволюция микробного паразитизма. Факультативный и облигатный, внеклеточный и внутриклеточный паразитизм бактерий, риккетсий, хламидий, микоплазм, грибов и простейших.

Патогенность и вирулентность бактерий. Определение. Адгезия, колонизация, пенетрация, инвазия и агрессия. Инжектисома и белки инвазивности. Ферменты патогенности. Единицы измерения вирулентности.

Токсигенность и токсичность бактерий. Белковые токсины (экзотоксины). Основные свойства и механизм действия. Единицы измерения силы токсинов. Эндотоксины бактерий. Химический состав и основные свойства. Генетический контроль и изменчивость факторов патогенности и токсигенности у бактерий.

Критические дозы бактерий, вызывающие инфекционную болезнь. Пути проникновения микробов в организм.

Распространение бактерий и токсинов в организме: бактериемия, септицемия, токсинемия.

Динамика развития инфекционной болезни. Периоды в развитии инфекционного заболевания. Формы инфекции: экзо- и эндогенная, очаговая и генерализованная, моно- и смешанная; вторичная инфекция, реинфекция, суперинфекция, рецидив; острая, хроническая, персистирующая инфекции, микробоносительство. Понятие о раневых, респираторных, кишечных, кожных, урогенитальных инфекциях; антропонозных, зоонозных, природно-очаговых инфекционных заболеваниях; болезнях, передающихся контактно-бытовым, воздушно-капельным, трансмиссивным и др. путями.

##### 5. Частная медицинская микробиология

##### 5.1. Лабораторная диагностика раневых инфекций и гнойно-воспалительных процессов, вызванных стафилококками, стрептококками, псевдомонадами, протеями, бактероидами, клостридиями столбняка, газовой гангрены

*5.1.1. Патогенные стафилококки, псевдомонады*

Стафилококки. Свойства. Факторы патогенности. Этиологическая и патогенетическая роль стафилококков при гнойно-воспалительных процессах, сепсисе, внутрибольничных инфекциях. Лабораторная диагностика, специфическая профилактика и этиотропная терапия стафилококковых инфекций.

Псевдомонады. Свойства. Экология. Факторы патогенности. Роль синегнойной палочки во внутрибольничных инфекциях. Лабораторная диагностика. Профилактика, этиотропная терапия.

*5.1.2. Патогенные стрептококки, клостридии газовой гангрены и столбняка*

Стрептококки. Свойства. Факторы патогенности и токсины. Роль в патологии человека. Лабораторная диагностика, профилактика и этиотропная терапия стрептококковых инфекций.

Клостридии – возбудители раневой анаэробной инфекции. Токсины и их характеристика. Роль токсинов клостридий и продуктов распада тканей в патогенезе раневой инфекции. Микробные ассоциации при раневой анаэробной инфекции. Антитоксический иммунитет. Лабораторная диагностика, специфическая профилактика и этиотропная терапия раневой анаэробной инфекции.

C.difficile. Свойства, роль в патологии человека.

Клостридии – возбудители столбняка. Тетаноспазмин и тетанолизин, их патогенетическое действие. Столбняк у новорожденных детей. Антитоксический иммунитет. Лабораторная диагностика, специфическая профилактика и этиотропная терапия столбняка.

##### 5.2. Лабораторная диагностика бактериальных кишечных инфекций, вызванных эшерихиями, шигеллами, сальмонеллами, клебсиеллами, холерными вибрионами, иерсиниями, клостридиями ботулизма, кампилобактериями, хеликобактериями

*5.2.1. Возбудители острых кишечных инфекций: эшерихии, шигеллы*

Эшерихии. Свойства, физиологическая роль и санитарно-показательное значение. Серогруппы эшерихий и их роль в этиологии острых кишечных заболеваний (эшерихиозов): энтеритов раннего детского возраста, дизентериеподобных заболеваний, холероподобных заболеваний. Энтерогеморрагические эшерихии – возбудители гемолитико-уремического синдрома. Этиологическая и патогенетическая роль эшерихий при инфекциях мочевыводящих путей, аппендицитах, холециститах и внутрибольничных инфекциях. Иммунитет. Лабораторная диагностика эшерихиозов. Профилактика, этиотропная терапия.

Шигеллы. Классификация шигелл. Этиологическая роль при дизентерии. Патогенез болезни. Внутриклеточная персистенция возбудителя. Лабораторная диагностика дизентерии. Профилактика и этиотропная терапия.

*5.2.2. Патогенные сальмонеллы – возбудители брюшного тифа и паратифов, сальмонеллезов*

Сальмонеллы. Серологическая классификация сальмонелл Кауфмана-Уайта. Патогенность для человека. Возбудители брюшного тифа и паратифов. Патогенез и иммунология брюшного тифа. Сальмонеллы - возбудители острых гастроэнтеритов. Патогенез заболеваний. Сальмонеллы - возбудители внутрибольничных инфекций. Лабораторная диагностика брюшного тифа и сальмонеллезов. Профилактика и этиотропная терапия.

Иерсинии – возбудители псевдотуберкулеза и энтероколита. Морфологические и физиологические особенности. Патогенность для человека и грызунов. Лабораторная диагностика иерсиниозов. Профилактика, этиотропная терапия.

*5.2.3. Возбудители холеры, ботулизма. Патогенные хеликобактерии*

Холерный вибрион. Морфологические, культуральные и биохимические признаки. Антигенная структура, О- и Н-антигены. Биовары холерного вибриона. Серовары. Экология. Резистентность. Факторы патогенности. Генетический контроль факторов патогенности. Энтеротоксин (холероген), свойства и механизм патогенетического действия. Патогенез и иммунитет при холере. Лабораторная диагностика, специфическая профилактика, этиотропная терапия холеры.

Клостридии – возбудители ботулизма. Ботулотоксины. Характеристика и патогенетическое действие. Лабораторная диагностика, специфическое лечение, профилактика ботулизма.

Хеликобактерии. Свойства, роль в развитии язвенной болезни желудка и двенадцатиперстной кишки, рака желудка, мальтомы. Лабораторная диагностика, профилактика и этиотропная терапия.

##### 5.3. Лабораторная диагностика бактериальных респираторных и воздушно-капельных инфекций, вызванных менингококками, бордетеллами, коринебактериями, патогенными микобактериями, гемофилами, легионеллами

*5.3.1. Возбудители бактериальных воздушно-капельных инфекций. Менингококки, коринебактерии дифтерии, бордетеллы*

Менингококки. Свойства. Факторы патогенности. Этиологическая и патогенетическая роль при эпидемическом цереброспинальном менингите, менингококцемии и назофарингите. Бактерионосительство. Иммунитет при менингококковых инфекциях. Лабораторная диагностика. Профилактика, этиотропная терапия.

Возбудитель дифтерии. Свойства. Факторы патогенности. Дифтерийный токсин, его свойства. Механизм действия. Генетический контроль образования токсина. Анатоксин. Антитоксический иммунитет и методы его выявления. Бактерионосительство. Лабораторная диагностика, специфическая профилактика и этиотропная терапия дифтерии.

Возбудитель коклюша. Свойства. Факторы патогенности. Патогенез и иммунитет. Лабораторная диагностика, специфическая профилактика, этиотропная терапия коклюша.

Гемофилы. Свойства. Факторы патогенности. Патогенез и иммунитет. Лабораторная диагностика, специфическая профилактика, этиотропная терапия.

Легионеллы. Свойства. Факторы патогенности. Патогенез и иммунитет. Лабораторная диагностика, специфическая профилактика, этиотропная терапия.

*5.3.2. Возбудители туберкулеза, лепры. Патогенные микоплазмы*

Возбудители туберкулеза. Свойства. Патогенность для человека и локализация в организме. Факторы патогенности микобактерий туберкулеза. Туберкулин. Иммунитет и его особенности. Аллергия. Лабораторная диагностика туберкулеза, специфическая профилактика (вакцина БЦЖ), этиотропная терапия.

Возбудитель проказы. Биологические особенности. Патогенность для человека. Лабораторная диагностика проказы. Профилактика проказы, этиотропная терапия.

Микоплазмы: классификация, свойства, резистентность, факторы вирулентности; патогенез респираторных инфекций, лабораторная диагностика, профилактика, этиотропная терапия.

##### 5.4. Возбудители бактериальных зоонозных инфекций: чумы, туляремии, сибирской язвы, бруцеллеза, лептоспироза

Возбудитель чумы. Морфологические и физиологические особенности. Патогенность для человека. Факторы патогенности и токсины. Патогенез чумы. Иммунитет. Лабораторная диагностика, специфическая профилактика, этиотропная терапия чумы.

##### Возбудитель туляремии. Морфологические, культуральные и биохимические признаки. Экология. Резистентность. Патогенность для человека. Факторы патогенности. Патогенез и иммунитет при туляремии. Методы диагностики, профилактики и этиотропной терапии туляремии.

Возбудитель сибирской язвы. Морфологические, культуральные и биохимические свойства. Экология. Резистентность спор к факторам окружающей среды. Факторы патогенности. Токсины, их патогенетическое действие. Лабораторная диагностика, профилактика и этиотропная терапия сибирской язвы.

##### Возбудители бруцеллеза. Морфологические, культуральные, биохимические и антигенные свойства. Экология. Резистентность. Факторы патогенности. Патогенез и иммунитет при бруцеллезе. Лабораторная диагностика, специфическая профилактика, этиотропная терапия.

Лептоспиры. Патогенность для человека. Патогенез лептоспирозов. Иммунитет. Лабораторная диагностика. Специфическая профилактика, этиотропная терапия.

##### 5.5. Возбудители заболеваний, передаваемых половым путем: сифилиса, гонореи, хламидийных уретритов

Трепонемы. Возбудитель сифилиса. Свойства. Патогенез и иммунитет. Лабораторная диагностика. Профилактика, этиотропная терапия.

Гонококки. Этиологическая и патогенетическая роль при уретритах и бленнорее у детей. Профилактика бленнореи у новорожденных. Иммунитет. Лабораторная диагностика гонореи. Профилактика, этиотропная терапия.

Хламидии. Морфологические и биологические особенности. Резистентность. Облигатный внутриклеточный паразитизм. Факторы патогенности хламидий. Возбудитель урогенитальных хламидиозов. Роль в патологии беременности и поражении плода. Материал и методы диагностики. Лабораторная диагностика хламидиозов. Профилактика, этиотропная терапия.

Микоплазмы при уретритах. Роль в патологии беременности и поражении плода. Лабораторная диагностика микоплазменной инфекции. Профилактика, этиотропная терапия.

##### 5.6. Возбудители бактериальных трансмиссивных инфекций. Боррелии возвратного тифа, болезни Лайма. Патогенные риккетсии. Возбудители Q-лихорадки

Боррелии. Возбудители эпидемического и эндемического возвратных тифов. Патогенность для человека. Лабораторная диагностика. Болезнь Лайма, свойства возбудителя, пути передачи. Методы лабораторной диагностики.

Риккетсии. Классификация риккетсий и риккетсиозов. Возбудители сыпного тифа и болезни Брилла-Цинссера, эндемических риккетсиозов. Экология. Резистентность. Хозяева и переносчики. Облигатный внутриклеточный паразитизм риккетсий. Лабораторная диагностика риккетсиозов. Специфическая профилактика, этиотропная терапия.

Коксиеллы. Возбудители Q-лихорадки.

##### 6. Общая вирусология. Методы диагностики вирусных инфекций. Бактериофагия

Современные принципы классификации и номенклатуры вирусов.

Вирион, его морфология и структура (геном, капсид, капсомеры). Типы симметрии нуклеокапсида. Внешняя оболочка. Химический состав вирионов (ДНК или РНК, белки, липиды, полисахариды). Отличия структурной организации и химического состава вирионов от бактериальных клеток. Вирусспецифические ферменты, содержащиеся в вирионе и индуцированные в клетке хозяина.

Репродукция вирусов. Взаимодействие вируса с клеткой. Продуктивный, абортивный, интегративный типы репродукции вирусов. Основные стадии взаимодействия вирусов с клетками хозяев при продуктивной инфекции. Особенности репродукции ДНК- и РНК-вирусов.

Методы культивирования вирусов в клеточных культурах (первичных, полуперевиваемых и перевиваемых), в куриных эмбрионах и в организме животных. Методы индикации и идентификации вирусов. Методы диагностики вирусных инфекций.

Бактериофаги. Морфологические и структурные особенности фагов. Химический состав. Вирулентные и умеренные фаги. Фазы взаимодействия фага с бактериальной клеткой. Лизогения и ее значение. Профаг. Дефектные фаги. Фаговая конверсия. Распространение фагов в природе. Методы культивирования фагов. Индикация и титрование. Применение фагов в микробиологии и медицине.

##### 7. Частная медицинская вирусология

##### 7.1. Вирусные инфекции, вызываемые ортомиксовирусами, парамиксовирусами, пневмовирусами, коронавирусами

Вирусы гриппа человека. Структура и химический состав вирионов. Антигены вирусов гриппа: гемагглютинин, нейраминидаза, белки рибонуклеопротеида. Антигенная изменчивость вируса гриппа, антигенный дрейф, шифт. Экология. Культивирование. Патогенез гриппа. Роль вторичной бактериальной микрофлоры. Иммунитет. Лабораторная диагностика, специфическая профилактика, этиотропная терапия.

Парамиксовирусы. Общая характеристика свойств. Род парамиксовирусов: вирусы парагриппа. Роль в патологии человека. Иммунитет. Вирус эпидемического паротита. Культивирование. Патогенетические особенности заболевания. Иммунитет. Специфическая профилактика.

Род пневмовирусов – респираторно-синцитиальный вирус (РСВ). Культивирование. Патогенетические особенности заболеваний. Иммунитет.

Род морбиливирусов: вирус кори. Патогенетические особенности заболевания. Иммунитет. Специфическая профилактика.

Лабораторная диагностика парамиксовирусных инфекций.

Коронавирусы. Общая характеристика, свойства. Вирус SARS-Cov-2. Инфекция Covid-19 – патогенез, диагностика, специфическая профилактика, противовирусная терапия.

**7.2. Вирусные инфекции, вызываемые пикорнавирусами, аденовирусами, ротавирусами**

##### Пикорнавирусы. Общая характеристика свойств.

##### Энтеровирусы: вирусы полиомиелита, Коксаки и ЕСНО. Особенности свойств. Локализация и распространение вируса полиомиелита в организме человека. Иммунитет. Специфическая профилактика. Заболевания, вызываемые вирусами Коксаки и ЕСНО у людей.

Лабораторная диагностика заболеваний, вызываемых пикорнавирусами.

Аденовирусы. Свойства. Патогенетические особенности заболеваний. Персистенция. Онкогенные типы аденовирусов. Лабораторная диагностика аденовирусных инфекций.

Ротавирусы. Строение, культивирования, антигенная структура, резистентность, эпидемиология. Патогенез, иммунитет. Лабораторная диагностика. Специфическая профилактика.

**7.3. Гепатотропные вирусы – возбудители гепатитов А, Е, В, С, D. ВИЧ-инфекция**

Вирус гепатита А. Особенности свойств. Резистентность. Патогенез гепатита А. Специфическая профилактика.

Вирус гепатита Е. Особенности свойств. Резистентность. Патогенез гепатита Е. Специфическая профилактика.

Вирус гепатита В. Структура вирионов. Антигены. Резистентность вируса. Патогенетические особенности заболевания. Персистенция. Роль вируса в возникновении первичного рака печени. Иммунитет. Лабораторная диагностика, специфическая профилактика, противовирусная терапия.

Вирус гепатита D, свойства, пути передачи, методы диагностики.

Вирус гепатита С, свойства, пути передачи, методы диагностики. Специфическая противовирусная терапия.

Ретровирусы. Классификация и характеристика семейства.

Вирусы иммунодефицита человека (ВИЧ-1 и ВИЧ-2). Структура вириона. Этапы размножения вируса в Т-лимфоцитах. Чувствительность к физическим и химическим факторам. ВИЧ-инфекция. Распространение. Способы заражения. Группы повышенного риска заражения. Формирование иммунодефицита и его характеристика. Диагностика ВИЧ-инфекции. Принципы ВААРТ. Первичная и вторичная профилактика ВИЧ-инфекции. СПИД-ассоциированные заболевания.

**7.4. Вирусные инфекции, вызываемые рабдовирусами и герпесвирусами. Вирусные инфекции, вызываемые флавивирусами и тогавирусами. Прионы, свойства. Прионовые заболевания. Медицинская микология. Медицинская протозоология**

Рабдовирусы. Вирус бешенства. Свойства. Патогенность для человека и животных. Тропизм к нервной ткани. Патогенетические особенности заболевания. Внутриклеточные включения (тельца Бабеша-Негри). Лабораторная диагностика, специфическая профилактика бешенства.

Герпесвирусы. Общая характеристика свойств. Классификация. Структура вирионов. Культивирование. Резистентность. Антигены.

Вирусы простого герпеса – серотипы ВПГ-1 и ВПГ-2. Патогенетические особенности заболевания. Персистенция. Иммунитет. Онкогенность герпесвирусов.

Вирус ветряной оспы-опоясывающего герпеса. Образование внутриядерных включений в эпителиальных клетка кожи. Антигены. Патогенетические особенности заболевания.

Вирус цитомегалии, вирус Эпштейн-Барр, герпесвирусы 6, 7 и 8 типов. Лабораторная диагностика герпесвирусных инфекций.

Вирус папилломы человека (ВПЧ). Классификация, свойства. Роль в патологии человека. Онкогенные свойства. Лабораторная диагностика, специфическая профилактика.

Флавивирусы. Характеристика и классификация. Вирус клещевого энцефалита. Специфическая профилактика.

Род рубивирусов. Вирус краснухи. Свойства. Патогенетические особенности заболевания. Тератогенное действие. Иммунитет. Специфическая профилактика.

Патогенные грибы – возбудители микозов у человека. Морфологические и физиологические признаки. Экология. Резистентность. Факторы патогенности. Возбудители оппортунистических микозов. Общая характеристика.

Дрожжеподобные грибы рода *Candida* – возбудители кандидозов. Морфологические, культуральные признаки. Патогенность для человека. Факторы, способствующие возникновению кандидоза у взрослых и детей (дисбактериоз, ВИЧ и др.). Лабораторная диагностика. Профилактика, этиотропная терапия.

Пневмоцисты – возбудители пневмоцистоза. Свойства. Пневмоцистоз как СПИД-индикаторное заболевание. Лабораторная диагностика. Профилактика, этиотропная терапия.

Плесневые грибы и их роль в патологии человека. Условия, способствующие проявлению патогенного действия. Лабораторная диагностика. Профилактика, этиотропная терапия.

Возбудители поверхностных и глубоких микозов. Лабораторная диагностика. Профилактика, этиотропная терапия.

Общая характеристика и классификация патогенных простейших.

Плазмодии малярии. Морфология. Циклы развития. Иммунитет при малярии. Лабораторная диагностика. Профилактика и этиотропная терапия.

Токсоплазмы. Морфология, культивирование. Этиологическая роль при заболеваниях человека. Лабораторная диагностика. Профилактика и этиотропная терапия.

Трихомонады. Морфология, культивирование. Этиологическая роль при заболеваниях человека. Лабораторная диагностика. Профилактика и этиотропная терапия.

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № раздела, темы | Название раздела, занятия | Количество аудиторных часов | | Материальное обеспечение занятия | Формы контроля знаний |
| лекции | лабораторные занятия |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| **1.** | **Общая микробиология** | **4** | **20** |  |  |
| 1.1. | Введение. Микробиология как наука. Принципы классификации микроорганизмов. Морфология и ультраструктура прокариотов и эукариотов | 2 | 5 |  |  |
| *1.1.1* | *Устройство и оборудование микробиологической лаборатории. Правила работы. Систематика и номенклатура микроорганизмов. Морфологические формы бактерий. Простые методы окраски. Микроскопический метод исследования* | *2* | *2,5* | Компьютерная презентация №1  Культуры бактерий  Красители  Световые микроскопы  Спиртовки, петли  Термостат | 1-10 |
| *1.1.2* | *Ультраструктура прокариотов. Морфология прокариотов (спирохеты, риккетсии, хламидии, микоплазмы). Сложные методы окраски. Эукариоты (грибы и простейшие)* | *2,5* | Компьютерная презентация №2, №3  Культуры бактерий  Красители  Световые микроскопы  Спиртовки, петли  Инвертированный микроскоп  Термостат | 1-10 |
| 1.2. | Физиология и биохимия бактерий | 2 | 5 |  |  |
| *1.2.1* | *Физиология микроорганизмов. Питание, питательные среды. Рост, размножение, пигментообразование, биопленки, типы секреции* | *2* | *2,5* | Компьютерная презентация №4  Питательные среды  Культуры бактерий  Световые микроскопы  Спиртовки, петли  Термостат | 1-10 |
| *1.2.2* | *Физиология микроорганизмов. Дыхание. Ферменты бактерий. Изучение биохимических свойств чистой культуры* | *2,5* | Компьютерная презентация №5  Питательные среды  Культуры бактерий  Световые микроскопы  Спиртовки, петли  Термостат | 1-10 |
| 1.3. | Генетика микроорганизмов | – | 2,5 | Компьютерная презентация №6  Файл системы видеодокументирования ПЦР с электрофоретической детекцией в агарозе  Демонстрационный набор опытов трансформации и трансдукции | 1-10 |
| 1.4. | Экология микроорганизмов. Микрофлора лекарственного растительного сырья и готовых лекарственных форм. Методы оценки микробиологической чистоты и стерильности лекарственных средств | – | 5 |  |  |
| *1.4.1* | *Действие физических, химических и биологических факторов на микроорганизмы. Асептика. Антисептика. Дезинфекция. Стерилизация. Экология микроорганизмов. Нормальная микрофлора человека. Санитарно-бактериологическое исследование смыва с рук* | *–* | *2,5* | Компьютерная презентация №7  Автоклав  Сухожаровой шкаф  Термостат | 1-10 |
| *1.4.2* | *Микрофлора воздуха, воды, почвы. Санитарно-бактериологическое исследование воды, воздуха. Фитопатогенные бактерии. Микрофлора лекарственного растительного сырья и готовых лекарственных форм. Методы оценки микробиологической чистоты и стерильности лекарственных средств* | *2,5* | Компьютерная презентация №8  Питательные среды  Спиртовки, петли  Стеритест Merck-Milipor  Образцы лекарственных препаратов  Термостат | 1-10 |
|  | Итоговое занятие по теме «Морфология и физиология микроорганизмов. Санитарная бактериология» | – | 2,5 |  |  |
| **2.** | **Основы иммунологии** | **6** | **17,5** |  |  |
| 2.1. | Иммунитет. Виды и системы иммунитета. Иммунокомпетентные клетки. Цитокины. Антигены, антитела, серологические реакции | 4 | 7,5 |  |  |
| *2.1.1.* | *Структура и функция системы иммунитета. Основные понятия иммунитета. Цитокины и интерлейкины. Развитие и дифференцировка Т- и В-лимфоцитов* | *2* | *2,5* | Компьютерная презентация №9  Световые микроскопы  Препараты с РОК  Номограмма проточной цитометрии Тл | 1-10 |
| *2.1.2* | *Антигены. Антитела. Серологические реакции. Реакция преципитации* | *2* | *2,5* | Компьютерная презентация №10  Набор для реакции преципитации | 1-10 |
| *2.1.3* | *Факторы естественного иммунитета. Фагоциты и фагоцитоз. Система комплемента. Серологические реакции: реакция связывания комплемента* | *–* | *2,5* | Компьютерная презентация №11  Набор для РСК  Препараты фагоцитоза  Световые микроскопы | 1-10 |
| 2.2. | Механизмы развития иммунного ответа | 2 | 2,5 | Компьютерная презентация №12  Набор для реакции агглютинации и РПГА  Термостат | 1-10 |
| 2.3. | Оценка иммунного статуса. Основы иммунопрофилактики и иммунотерапии | – | 2,5 | Компьютерная презентация №13  Планшеты для ИФА  АИФ  Флаконы с конъюгатом  Наборы вакцин, сывороток и иммуноглобулинов  Термостат | 1-10 |
| 2.4. | Иммунопатология. Иммунодефициты. Аллергия, аутоиммунные реакции. Аллергены. Кожно-аллергические пробы. Противоопухолевый иммунитет, иммунитет в системе мать-плод | – | 2,5 | Компьютерная презентация №14  Набор аллергенов |  |
|  | Итоговое занятие по теме «Иммунитет» | – | 2,5 | Биопрепараты |  |
| **3.** | **Микробиологические и молекулярно-биологические основы химиотерапии. Методы определения чувствительности микробов к антибиотикам** | **–** | **2,5** | Компьютерная презентация №15  Питательные среды  Культуры микроорганизмов  Спиртовки, автоматичесие пипетки  Наборы дисков с антибиотиками  Е-тест  Термостат | 1-10 |
| **4.** | **Учение об инфекции. Роль микро- и макроорганизма в развитии инфекционного процесса. Формы взаимодействия микро- и макроорганизма. Виды инфекций. Биологический метод исследования** | **–** | **5** | Компьютерная презентация №16  Чашки Петри  с протокольным посевом  Препараты с мазками  Световые микроскопы | 1-10 |
| **5.** | **Частная медицинская микробиология** | **4** | **27,5** |  |  |
| 5.1. | Лабораторная диагностика раневых инфекций и гнойно-воспалительных процессов, вызванных стафилококками, стрептококками, псевдомонадами, протеями, бактероидами, клостридиями столбняка, газовой гангрены | 2 | 5 |  |  |
| *5.1.1* | *Патогенные стафилококки, псевдомонады* | *2* | *2,5* | Компьютерная презентация №1  Пробирки с исследуемым материалом  Чашки Петри с питательными средами  Стерильные тампоны  Петли  Спиртовки  Демонстрационный набор для учета факторов патогенности и антибиотикочувствительности | 1-10 |
| *5.1.2* | *Патогенные стрептококки, клостридии газовой гангрены и столбняка* | *–* | *2,5* | Компьютерная презентация №2  Чашки Петри с ростом студенческих посевов  Демонстрационный набор для культивирования анаэробов  Набор микропрепаратов по теме занятия  СО2-инкубатор  Биопрепараты | 1-10 |
| 5.2. | Лабораторная диагностика бактериальных кишечных инфекций, вызванных эшерихиями, шигеллами, сальмонеллами, клебсиеллами, холерными вибрионами, иерсиниями, клостридиями ботулизма, кампилобактериями, хеликобактериями | – | 7,5 |  |  |
| *5.2.1* | *Возбудители острых кишечных инфекций: эшерихии, шигеллы* | *–* | *2,5* | Компьютерная презентация №3  Биопрепараты  Чашки Петри со средой Левина  Пробирки с исследуемым материалом  Демонстрационные чашки с ростом шигелл, эшерихий,  Поливалентная и типовые сыворотки О111К58, О55К59, О20К84, О26К60  Микроскоп Leica  Термостат | 1-10 |
| *5.2.2* | *Патогенные сальмонеллы – возбудители брюшного тифа и паратифов, сальмонеллезов* | *–* | *2,5* | Компьютерная презентация №4  Биопрепараты  Питательные среды Эндо, Левина, Ресселя, висмутсульфит агар, молочно-солевой агар,  адсорбированные сальмонеллезные H-сыворотки  Флаконы с посевом для выделения гемокультуры  Микроскоп Leica  Термостат | 1-10 |
| *5.2.3* | *Возбудители холеры, ботулизма. Патогенные хеликобактерии* | *–* | *2,5* | Компьютерная презентация №5  Биопрепараты  Планшет с ИФА  АИФ  Флаконы с конъюгатом  СО2-инкубатор  Микроскоп Leica  Термостат | 1-10 |
| 5.3. | Лабораторная диагностика бактериальных респираторных и воздушно-капельных инфекций, вызванных менингококками, бордетеллами, коринебактериями, патогенными микобактериями, гемофилами, легионеллами | 2 | 5 |  |  |
| *5.3.1* | *Возбудители бактериальных воздушно-капельных инфекций. Менингококки, коринебактерии дифтерии, бордетеллы* | *–* | *2,5* | Компьютерная презентация №6  Биопрепараты  Пробирки с исследуемым материалом  Сыворотка преципитирующая (менингококковая) Сыворотка преципитирующая (пневмококковая)  Набор микропрепаратов по теме занятия  Микроскоп Leica  Термостат | 1-10 |
| *5.3.2* | *Возбудители туберкулеза, лепры. Патогенные микоплазмы* | *2* | *2,5* | Компьютерная презентация №7  Среда Финна и микрокультура по Прайсу  Планшет с ИФА  АИФ  Флаконы с конъюгатом  Микроскоп Leica  Конфокальный микроскоп  Термостат | 1-10 |
|  | Итоговое занятие по теме «Возбудители воздушно-капельных, кишечных и раневых инфекций» | – | 2,5 | Биопрепараты |  |
| 5.4. | Возбудители бактериальных зоонозных инфекций: чумы, туляремии, сибирской язвы, бруцеллеза, лептоспироза | – | 2,5 | Компьютерная презентация №8  Биопрепараты  Демонстрационный ряд пробирок с реакцией Райта  Микропрепараты по теме занятия  Чашка Петри с ростом антракоида  Микроскоп Leica  Инвертируемый микроскоп  СО2-инкубатор  Термостат | 1-10 |
| 5.5. | Возбудители заболеваний, передаваемых половым путем: сифилиса, гонореи, хламидийных уретритов | – | 2,5 | Компьютерная презентация №9  Планшеты с ИФА  АИФ  Флаконы с конъюгатом  Микропрепараты с незавершенным фагоцитозом гонококков  Демонстрационный ряд с реакцией Вассермана  Конфокальный микроскоп  Микроскоп Leica | 1-10 |
| 5.6. | Возбудители бактериальных трансмиссивных инфекций. Боррелии возвратного тифа, болезни Лайма. Патогенные риккетсии. Возбудители Q-лихорадки | – | 2,5 | Компьютерная презентация №10  Биопрепараты  Планшет с ИФА  АИФ  Флаконы с конъюгатом  Микропрепараты по теме занятия  Оборудование лаборатории ПЦР  Файл системы видеодокументирования ПЦР с электрофоретической детекцией в агарозе  Микроскоп Leica | 1-10 |
| **6.** | Общая вирусология. Методы диагностики вирусных инфекций. Бактериофагия | **2** | **2,5** | Компьютерная презентация №11  Биопрепараты  Вируссодержащий материал  Спиртовки  Аллантоисная жидкость  Взвесь эритро-цитов  Набор для РГА  Термостат Чашки и пробирки с титрованием фагов | 1-10 |
| **7.** | **Частная медицинская вирусология** | **–** | **13** |  |  |
| 7.1. | Вирусные инфекции, вызываемые ортомиксовирусами, парамиксовирусами, пневмовирусами, коронавирусами | – | 2,5 | Компьютерная презентация №12  Биопрепараты  Набор для РТГА  Микропрепараты с ЦПД вирусов  Термостат | 1-10 |
| 7.2. | Вирусные инфекции, вызываемые пикорнавирусами, аденовирусами, ротавирусами | – | 2,5 | Компьютерная презентация №13  Биопрепараты  Планшеты с ИФА  Цветная проба  Микропрепараты с внутриядерными включениями  АИФ, флаконы с конъюгатом | 1-10 |
| 7.3. | Гепатотропные вирусы – возбудители гепатитов А, Е, В, С, D. ВИЧ-инфекция | – | 2,5 | Компьютерная презентация №14  Биопрепараты  Планшеты с ИФА  АИФ, Флаконы с конъюгатом | 1-10 |
|  | Итоговое занятие по теме «Общая и частная вирусология. Бактериофагия» | – | 2,5 | Биопрепараты |  |
| 7.4. | Вирусные инфекции, вызываемые рабдовирусами и герпесвирусами. Вирусные инфекции, вызываемые флавивирусами и тогавирусами. Прионы, свойства. Прионовые заболевания. Медицинская микология. Медицинская протозоология | – | 3 | Компьютерная презентация №15, 16  Планшеты с ИФА  Микропрепарат с тельцами Бабеша-Негри  АИФ, флаконы с конъюгатом  Биопрепараты | 1-10 |
|  | **Всего часов** | **16** | **88** |  |  |

ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

ЛИТЕРАТУРА

**Основная:**

1. Генералов, И. И. Основы иммунологии : учебное пособие для студентов учреждений высшего образования / И.И. Генералов, Д. К. Новиков, Н. В. Железняк.– Витебск : ВГМУ, 2020. – 218 с.
2. Медицинская вирусология: учебное пособие для студентов учреждений высшего образования / И. И. Генералов [и др.]. – Витебск : ВГМУ, 2017. – 306 с.
3. Медицинская микробиология, вирусология, иммунология. Общая микробиология : курс лекций для студентов медицинских. университетов /   
   И. И. Генералов [и др.]. – Витебск : ВГМУ, 2022. – 211 с.
4. Микробиология : учебник. 2-е изд. В. В. Зверев, М. Н. Бойченко. – Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2022.– 616 с.

**Дополнительная:**

1. Медицинская микробиология, вирусология, иммунология: практикум / Т. А. Канашкова [и др.]. – 6-е изд. – Минск : БГМУ, 2022. – 120 с.
2. Медицинская микробиология, вирусология и иммунология : учебник : в 2 т. Т. 1 / под ред. В. В. Зверева, М. Н. Бойченко. – Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2021.– 446 с.
3. Медицинская микробиология, вирусология и иммунология : учебник : в 2 т. Т. 2 / под ред. В. В. Зверева, М. Н. Бойченко. – Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2021. – Т. 2. – 466 с.

**ОРГАНИЗАЦИЯ И ВЫПОЛНЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ**

Время, отведенное на самостоятельную работу студентов по учебной дисциплине, включает:

* подготовку к лабораторным занятиям;
* изучение тем (вопросов), вынесенных на самостоятельное изучение;
* решение задач;
* выполнение исследовательских и творческих заданий;
* конспектирование учебной литературы;
* оформление информационных и демонстрационных материалов (стенды, плакаты, таблицы);
* 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 лабораторные занятия;
* компьютеризированное тестирование;
* подготовка и участие в активных формах обучения.

Контроль самостоятельной работы осуществляется в виде:

* компьютерного тестирования;
* оценки устного ответа на вопрос или решения задачи на лабораторных занятиях;
* защиты исследовательских и творческих работ.

**РЕКОМЕНДУЕМЫЕ СРЕДСТВА ДИАГНОСТИКИ**

Для диагностики компетенций используются следующие формы:

**Устная форма:**

1. Собеседования.
2. Коллоквиумы.
3. Доклады на конференциях.

**Письменная форма:**

1. Тесты.
2. Рефераты
3. Публикации статей, докладов.

**Устно-письменная форма:**

1. Оценивание на основе рейтинговой системы.
2. Зачет.
3. Экзамен.

**Техническая форма:**

1. Электронные тесты.

**ПЕРЕЧЕНЬ ПРАКТИЧЕСКИХ НАВЫКОВ**

1. Приготовить мазок из бульонной культуры микроорганизмов, окрасить по Граму.
2. Приготовить мазок из колонии микроорганизмов.
3. Приготовить мазок из гноя.
4. Приготовить мазок из бульонной культуры, окрасить простым способом и подготовить к микроскопии.
5. Приготовить мазок из чистой культуры на скошенном агаре, окрасить по Граму.
6. Приготовить мазок из чистой культуры на скошенном агаре.
7. Сделать пересев колонии на скошенный агар.
8. Изучить культуральные свойства микробов (оформить в виде протокола).
9. Сделать посев исследуемого материала петлей на чашку Петри с плотной питательной средой.
10. Сделать пересев чистой культуры из жидкой питательной среды на скошенный агар.
11. Сделать посев фекалий на чашку Петри со средой Эндо.
12. Сделать пересев чистой культуры в жидкую среду.
13. Определить биохимическую активность микроорганизмов.
14. Сделать посев чистой культуры петлей в столбик полужидкого агара для определения подвижности бактерий.
15. Определить чувствительность к антибиотикам методом бумажных дисков.
16. Учесть результат ИФА для определения антител в сыворотки пациента.
17. Учесть РПГА для определения антител в сыворотки пациента.
18. Поставить и учесть реакцию агглютинации на стекле.
19. Учесть результаты ИФА для серордиагностики.
20. Поставить реакцию преципитации для определения антигена в ликворе.
21. Учесть результат РПГА для определения титра антител.
22. Учесть результат ПЦР.

**ПЕРЕЧЕНЬ ТЕМ РЕФЕРАТОВ**

**Раздел «Общая микробиология»:**

1. Микрофлора лекарственного сырья и готовых лекарственных форм. Методы микробиологического анализа лекарственных средств.
2. Роль микроорганизмов в инфекционном процессе. Генетический контроль патогенности и вирулентности.
3. Классификация и механизмы действия антибиотиков.
4. Принципы фазово-контрастной, темнопольной, люминесцентной микроскопии.
5. Понятие о конфокальной, электронной, сканирующей зондовой микроскопии.
6. Генетика микроорганизмов. Методы генетического анализа.
7. Генетический контроль вирулентности бактерий.
8. Действие физических факторов на микроорганизмы: температура, высушивание, лучистая энергия, ультразвук.
9. Значение санитарно-бактериологических исследований в оценке санитарного состояния аптек и качества изготовляемых лекарственных препаратов в соответствии с требованиями нормативных документов.
10. Практическое использование биохимической активности микроорганизмов в микробиологической промышленности (для получения антибиотиков, ферментов, витаминов, органических кислот, кормового белка и др.), генной инженерии.
11. Значение мутаций, рекомбинаций и репараций в эволюции микроорганизмов. Теоретическое и практическое значение учения о генетике бактерий для микробиологии и медицины.
12. Побочные действия антибиотиков.

**Раздел «Основы иммунологии»:**

1. Факторы естественного (врожденного) иммунитета.
2. Иммунологическая толерантность.
3. Система естественных киллерных клеток, NKT-клетки, врожденные лимфоидные клетки.
4. Оценка иммунного статуса: клеточные реакции.
5. Противоопухолевый иммунитет.
6. Первичные иммунодефициты.
7. Лекарственная аллергия.
8. Современные вакцины. Принципы их получения.
9. Цитокины: интерфероны, факторы некроза опухоли, колониеобразующие факторы.
10. Т-клеточный рецептор. Роль различных субпопуляций Т-лимфоцитов в иммунном ответе.
11. Неспецифические факторы защиты организма человека. Защитные функции кожи, слизистых, соединительной ткани. Защитная роль нормальной микрофлоры человека.
12. Генетический контроль иммунного ответа.
13. Аллергические заболевания. Профессиональная аллергия фармацевтов
14. Противоопухолевый иммунитет.
15. Иммунитет в системе мать-плод.

**Раздел «Частная медицинская вирусология»:**

1. Вирус натуральной оспы. Свойства, роль в патологии человека. Лабораторная диагностика. Профилактика, этиотропная терапия.
2. Цитомегаловирусы, Свойства, роль в патологии человека. Лабораторная диагностика. Профилактика, этиотропная терапия.
3. Вирус Эпштейна-Барр, вирусы герпеса 6-8 типов. Свойства, роль в патологии человека. Лабораторная диагностика. Профилактика, этиотропная терапия.
4. Вирус гепатита В. Свойства, роль в патологии человека. Лабораторная диагностика. Профилактика, этиотропная терапия.
5. Вирус гепатита С. Свойства, роль в патологии человека. Лабораторная диагностика. Профилактика, этиотропная терапия.
6. Парвовирусы. Свойства, роль в патологии человека. Лабораторная диагностика. Профилактика, этиотропная терапия.
7. Вирус краснухи. Свойства, роль в патологии человека. Лабораторная диагностика. Профилактика, этиотропная терапия.
8. Прионы и прионовые заболевания. Свойства, роль в патологии человека. Лабораторная диагностика. Профилактика, этиотропная терапия.
9. 9.Онкогенные вирусы.
10. Умеренные бактериофаги. Лизогения и ее значение... Фаговая конверсия.. Применение фагов в микробиологии и медицине.
11. Род пневмовирусов – респираторно-синцитиальный вирус (РСВ). Свойства. Лабораторная диагностика. Профилактика, этиотропная терапия.
12. СПИД-ассоциированные заболевания.
13. Вирус папилломы человека (ВПЧ). Классификация, свойства. Роль в патологии человека. Онкогенные свойства. Лабораторная диагностика, специфическая профилактика.

**Раздел «Частная медицинская бактериология»:**

1. Патогенные неклостридиальные анаэробы. Свойства, роль в патологии человека. Лабораторная диагностика. Профилактика, этиотропная терапия.
2. Легионеллы. Свойства, роль в патологии человека. Лабораторная диагностика. Профилактика, этиотропная терапия.
3. Гемофильные бактерии. Свойства, роль в патологии человека. Лабораторная диагностика. Профилактика, этиотропная терапия.
4. Патогенные клебсиеллы – возбудители внутрибольничных инфекций.
5. Патогенные актиномицеты. Свойства, роль в патологии человека. Лабораторная диагностика. Профилактика, этиотропная терапия.
6. C.difficile. Свойства, роль в патологии человека. Лабораторная диагностика. Профилактика, этиотропная терапия.
7. Гемофилы, Свойства, роль в патологии человека... Лабораторная диагностика. Профилактика, этиотропная терапия.
8. Легионеллы Свойства, роль в патологии человека. Лабораторная диагностика. Специфическая профилактика, этиотропная терапия.
9. Лептоспиры.. Свойства, роль в патологии человека. Лабораторная диагностика. Специфическая профилактика, этиотропная терапия.
10. Возбудители Q-лихорадки Свойства, роль в патологии человека. Лабораторная диагностика. Специфическая профилактика, этиотропная терапия.
11. Возбудители поверхностных и глубоких микозов. Лабораторная диагностика. Профилактика, этиотропная терапия.
12. Токсоплазмы. Морфология, культивирование. Этиологическая роль при заболеваниях человека. Лабораторная диагностика. Профилактика и этиотропная терапия.
13. Трихомонады. Морфология, культивирование. Этиологическая роль при заболеваниях человека. Лабораторная диагностика. Профилактика и этиотропная терапия.
14. Патогенные грибы. Свойства, роль в патологии человека. Лабораторная диагностика. Профилактика, этиотропная терапия.

**ПЕРЕЧЕНЬ НАГЛЯДНЫХ И ДРУГИХ ПОСОБИЙ**

1. Электронные таблицы: по таксономии и классификации микроорганизмов, по морфологии бактерий и вирусов, по биохимических свойствам бактерий, по генетике микроорганизмов, по частной микробиологии и вирусологии, по санитарно-бактериологическим методам исследования, по бактериофагии, по строению системы иммунитета, по серологическим реакциям, по системе комплемента, по аллергическим и аутоиммунным заболеваниям.
2. Питательные среды: простые и сложные, плотные и жидкие, дифференциально-диагностические, элективные. Среды без роста и с ростом различных видов микроорганизмов.
3. Модели и муляжи: муляжи “Поверхностные и глубокие микозы”.
4. Наборы микропрепаратов: демонстрационные мазки со стрептококками, гонококками, менингококками, клостридиями столбняка, ботулизма, газовой гангрены, спирохетами, рикеттсиями, хламидиями, иерсиниями, бруцеллами, бациллами сибирской язвы. Мазки с вирусными включениями при кори, аденовирусной инфекции, бешенстве, мазки с ЦПД и гемадсорбцией, с завершенным и незавершенным фагоцитозом, розеткообразованием, мазки с различными видами грибов, дрожжами и дрожжеподобными грибами, простейшими.
5. Технические средства обучения:
6. микроскопы: конфокальный, световой Leica, инвертированный,
7. термостаты,
8. спиртовки,
9. анаэростат,
10. биохимический анализатор АТВ,
11. анализатор иммуноферментный (АИФ),
12. прибор для проточной цитометрии.
13. Биопрепараты: вакцины, сыворотки, диагностикумы, фаги, иммуноглобулины, аллергены.

9. Мультимедийные презентации по темам лекций.