

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

ИНЖЕНЕРНО-ФИЗИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ БИОМЕДИЦИНЫ

576 ОТДЕЛЕНИЕ БИОТЕХНОЛОГИЙ ОФИСА ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ПРОГРАММ (М)

ОДОБРЕНО НТС ИФИБ

Протокол № 3.1

от 30.08.2024 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

МЕДИЦИНСКИЕ МИКРОБИОЛОГИЯ И ВИРУСОЛОГИЯ / MEDICAL MICROBIOLOGY  
AND VIROLOGY

Направление подготовки  
(специальность)

[1] 31.05.01 Лечебное дело

Семестр	Трудоемкость, кредит.	Общий объем курса, час.	Лекции, час.	Практич. занятия, час.	Лаборат. работы, час.	В форме практической подготовки/ В	СРС, час.	КСР, час.	Форма(ы) контроля, экз./зач./КР/КП
3	3	108	18	0	54		36	0	3
4	4	144	16	0	64		28	0	Э
Итого	7	252	34	0	118	0	64	0	

## АННОТАЦИЯ

Изучение дисциплины «Медицинская микробиология и вирусология» формирует у будущих врачей системные знания о строении, жизнедеятельности, экологии микроорганизмов, о закономерностях взаимодействия с организмом человека и роли в патогенезе инфекционных болезней. В ходе освоения дисциплины студенты получают практические навыки методов диагностики инфекционных болезней и овладевают стратегией оптимального использования всего арсенала методов специфической и неспецифической профилактики и лечения инфекционных заболеваний.

На практических занятиях студенты приобретают умения и навыки современных методов лабораторной диагностики патогенных микроорганизмов, интерпретации результатов микробиологических, молекулярно-генетических и иммунологических исследований, а также приёмов этиотропного лечения, специфической и неспецифической профилактики инфекционных болезней. Дисциплина включает в себя раздел «Вирусология», где студенты получают основные знания о вирусах и инфекционных заболеваниях вирусной этиологии.

### 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель изучения дисциплины:

- формирование у будущих врачей системных основополагающих знаний о строении, жизнедеятельности, экологии микробов, выявлении общих закономерностей взаимодействия микроорганизмов с организмом человека и их роли в патогенезе инфекционных болезней;
- освоение методов диагностики инфекционных болезней;
- изучение механизмов защиты организма человека; овладение стратегией оптимального использования всего арсенала методов специфической и неспецифической профилактики и лечения инфекционных заболеваний;
- повышении уровня общего и научного развития студентов.

Задачи изучения дисциплины:

- изучить биологические особенности, физиологию, генетику патогенных и условно-патогенных микробов; экологию и микроэкологию основных групп медицински значимых микроорганизмов;
- изучить взаимодействия патогенных и условно-патогенных микробов с организмом человека, особенности патогенеза инфекционных заболеваний;
- дать новейшую информацию и научить современным методам лабораторной диагностики, интерпретации результатов микробиологических, молекулярно-генетических и иммунологических исследований;
- научить приёмам этиотропного лечения, специфической и неспецифической профилактики инфекционных болезней; изучить способы получения и классификацию иммунобиологических, химиотерапевтических, медицинских препаратов и биотехнологических продуктов на основе микроорганизмов или продуктов их жизнедеятельности;
- осветить и способствовать овладению методами обнаружения патогенных микробов в объектах окружающей среды и противоэпидемическим мероприятиям;
- формировать у студентов навыки работы с научной литературой;
- ознакомить студентов с принципами организации работы в микробиологической лаборатории, с мероприятиями по охране труда и техникой безопасности;

## **2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО**

Дисциплина «Медицинские микробиологи и вирусология» реализуется в рамках базовой части.

Для успешного освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в рамках изучения следующих дисциплин:

- Химия;
- Биохимия;
- Физика, математика;
- Биология;
- Латинский язык;
- Анатомия;
- Гистология, цитология, эмбриология.

## **3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ**

Универсальные и(или) общепрофессиональные компетенции:

<b>Код и наименование компетенции</b>	<b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>
ОПК-2 [1] – Способен проводить и осуществлять контроль эффективности мероприятий по профилактике, формированию здорового образа жизни и санитарно-гигиеническому просвещению населения	3-ОПК-2 [1] – Знать: - нормативные основы проведения профилактических медицинских осмотров и диспансеризации; - правила проведения санитарно-противоэпидемических мероприятий; - формы и методы санитарно-просветительской работы; - санитарные правила и нормы; - национальный календарь профилактических прививок; - основные опасные и вредные производственные факторы. У-ОПК-2 [1] – Уметь: - определять медицинские показания к введению ограничительных мероприятий (карантина) и проводить противоэпидемические мероприятия в случае возникновения очага инфекции; - проводить профилактические медицинские осмотры и диспансеризацию в соответствии с действующими нормативными правовыми актами и иными документами; - контролировать эффективность мероприятий по профилактике, формированию здорового образа жизни и санитарно-гигиеническому просвещению населения; - разрабатывать и реализовывать программы формирования здорового образа жизни и направленные на устранение вредного влияния на здоровье человека факторов среды его обитания; - устанавливать причинно-следственные связи изменений состояния здоровья от воздействия факторов среды обитания; В-ОПК-2 [1] – Владеть навыками: - организации и проведения профилактических медицинских осмотров и диспансеризации взрослого населения в целях предупреждения возникновения и (или) распространения заболеваний и выявления факторов риска; - оформления (формирования) и направления в территориальный орган Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека экстренного извещения при выявлении инфекционного или профессионального

	заболевания; - обучения пациентов и их родственников способам самоконтроля основных физиологических показателей.
ОПК-5 [1] – Способен оценивать морфофункциональные, физиологические состояния и патологические процессы в организме человека для решения профессиональных задач	<p>З-ОПК-5 [1] – Знать: - основную медицинскую, фармацевтическую, морфофункциональную терминологию в т.ч. на латинском языке; - строение и функции человеческого тела, возрастно-половые и индивидуальные особенности строения и развития здорового организма; - физико-химическую сущность процессов, происходящих в живом организме; - закономерности жизнедеятельности организма, механизмы саморегуляции и регуляции; - особенности регуляции функционирования систем организма человека при патологических состояниях; - закономерности возникновения, развития и исхода типовых патологических процессов, понятие саногенеза; - этиологию и патогенез наиболее часто встречающихся заболеваний; - понятие нозологии, принципы классификации болезней. - принципы классификации микроорганизмов, их морфологию, физиологию и влияние на здоровье человека; - строение и функции иммунной системы человека.</p> <p>У-ОПК-5 [1] – Уметь: - анализировать механизмы развития и проявления заболеваний; - распознавать морфологические и функциональные изменения клеток, тканей, органов и систем организма человека; - использовать основные физико-химические и иные естественнонаучные понятия и методы при решении профессиональных задач; - дать заключение о причине смерти и сформулировать патологоанатомический диагноз.</p> <p>В-ОПК-5 [1] – Владеть навыками: - проведения микроскопии и анализа микропрепаратов; - сопоставления морфологических и клинических проявлений болезней; - оценки морфофункциональных, физиологических состояний и патологических процессов у человека; - клинико-анатомического анализа результатов аутопсии.</p>

#### 4. ВОСПИТАТЕЛЬНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ДИСЦИПЛИНЫ

Направления/цели воспитания	Задачи воспитания (код)
Интеллектуальное воспитание	Создание условий, обеспечивающих, формирование культуры умственного труда (В11)
Профессиональное и трудовое воспитание	Создание условий, обеспечивающих, формирование глубокого понимания социальной роли профессии, позитивной и активной установки на ценности избранной специальности, ответственного отношения к профессиональной

Интеллектуальное воспитание. Использование воспитательного потенциала дисциплин гуманитарного, естественнонаучного, общепрофессионального и профессионального модуля для формирования культуры умственного труда посредством вовлечения студентов в учебные исследовательские задания, курсовые работы и др.

Профессиональное и трудовое воспитание. Создание условий, обеспечивающих, формирование глубокого понимания социальной роли профессии, позитивной и активной установки на ценности избранной специальности, ответственного отношения к профессиональной деятельности, труду.

## 5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Разделы учебной дисциплины, их объем, сроки изучения и формы контроля:

№ п.п	Наименование раздела учебной дисциплины	Недели	Лекции/ Практ. (семинары) / Лабораторные работы, час.	Обязат. текущий контроль (форма*, неделя)	Максимальный балл за раздел**	Аттестация раздела (форма*, неделя)	Индикаторы освоения компетенции
	<i>3 Семестр</i>						
1	Общая микробиология. Первый раздел	1-8	8/0/24	T-8 (25)	25	T-8	3-ОПК-2, 3-ОПК-5, У-ОПК-5, В-ОПК-5
2	Общая микробиология. Второй раздел	9-15	10/0/30	T-15 (25)	25	T-15	3-ОПК-2, 3-ОПК-5, У-ОПК-5, В-ОПК-5
	<i>Итого за 3 Семестр</i>		18/0/54		50		
	<b>Контрольные мероприятия за 3 Семестр</b>				50	3	3-ОПК-2, 3-ОПК-5, У-ОПК-5, В-ОПК-5
	<i>4 Семестр</i>						
1	Частная медицинская микробиология и вирусология. Первый раздел	1-8	8/0/32	T-8 (25)	25	T-8	3-ОПК-2, В-ОПК-2, 3-ОПК-5, У-ОПК-5, В-ОПК-5
2	Частная медицинская микробиология и вирусология. Второй раздел	9-15	8/0/32	T-15 (25)	25	T-15	3-ОПК-2, В-ОПК-2, 3-ОПК-5, У-ОПК-5, В-ОПК-5
	<i>Итого за 4 Семестр</i>		16/0/64		50		
	<b>Контрольные</b>				50	Э	3-ОПК-2,

	<b>мероприятия за 4 Семестр</b>						3-ОПК-5, У-ОПК-5, В-ОПК-5
--	-------------------------------------	--	--	--	--	--	---------------------------------

\* – сокращенное наименование формы контроля

\*\* – сумма максимальных баллов должна быть равна 100 за семестр, включая зачет и (или) экзамен

Сокращение наименований форм текущего контроля и аттестации разделов:

<b>Обозначение</b>	<b>Полное наименование</b>
Т	Тестирование
З	Зачет
Э	Экзамен

## КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН

<b>Недели</b>	<b>Темы занятий / Содержание</b>	<b>Лек., час.</b>	<b>Пр./сем., час.</b>	<b>Лаб., час.</b>
	<i>3 Семестр</i>	18	0	54
<b>1-8</b>	<b>Общая микробиология. Первый раздел</b>	8	0	24
1 - 6	<b>Морфология и классификация микробов</b> Медицинская микробиология, её задачи, отношение к другим медицинским наукам. Возникновение и развитие микробиологии. Роль отечественных ученых-микробиологов в развитии мировой науки. Распространение микробов в окружающей среде. Роль микробов в живой и неживой природе. Принципы классификации микробов. Классификация бактерий по Берджи. Морфология бактерий. Классификация бактерий по морфологии. Современные подходы к систематике микроорганизмов. Таксономические категории: царство, отдел, семейство, род, вид. Внутривидовые категории: биовар, серовар, фаговар, морфовар, культивар. Популяция, культура, штамм, клон. Определение, применение в теоретической и прикладной микробиологии. Бинарная номенклатура бактерий. Современная классификация бактерий: архебактерии, эубактерии, протеобактерии. Микробиологическая лаборатория. Оборудование, правила работы, организация рабочего места. Методы изучения микроорганизмов (микроскопический, бактериологический, экспериментально-биологический, серологический, кожно-аллергический, молекулярно-генетический). Микроскопический метод исследования. Виды современных микроскопов. Иммерсионная микроскопия. Основные методы исследования морфологии бактерий. Микроскопия с использованием светового микроскопа, в тёмном поле, электронная, фазово-контрастная, люминесцентная, микроскопия окрашенных и нативных препаратов. Методы исследования микробов в живом	Всего аудиторных часов 4      0      18 Онлайн 0      0      0		

	<p>состоянии. Основные формы (кокковидные, палочковидные, извитые, ветвящиеся), размер и взаимное расположение бактерий. Тинкториальные свойства бактерий. Простые (метиленовой синькой и фуксином) методы окраски. Этапы приготовления мазков-препараторов. Особенности строения бактериальной клетки и ее отличия от клеток высших организмов. Основные структуры бактериальной клетки: клеточная стенка, цитоплазматическая мембрана, цитоплазма, нуклеоид (строение и химический состав). Понятие о сложных методах окраски. Принцип и этапы окраски по методу Грама. Механизм и этапы окраски кислотоустойчивых бактерий по методу Циля-Нильсена. Механизм и этапы окраски по Нейссеру, Бурри-Гинсу, Ожешке (Ауески). Капсула бактерий, ее назначение, методы выявления. Жгутики, пили, реснички, строение, функции, методы выявления. Включения у бактерий, их выявление. Споры бактерий, функции, методы выявления. Субклеточные формы бактерий: протопласты, сферопласты, L-формы бактерий. Бактериоскопический метод диагностики. Понятие об эукариотах и прокариотах, представители. Отличительные признаки эукариотических и прокариотических клеток. Морфология спирохет, классификация, структура, патогенные представители. Методы изучения спирохет. Способы окраски. Риккетсии. Систематическое положение. Сходство с бактериями и вирусами. Морфологические типы риккетсий. Патогенные представители. Способы окраски. Микоплазмы. Положение среди микроорганизмов. Особенности морфологии, значение в патологии человека. Хламидии. Положение среди микроорганизмов. Морфология, патогенные представители. Актиномицеты. Положение среди микроорганизмов. Особенности морфологии, значение в патологии человека. Классификация грибов. Морфология грибов, имеющих наибольшее значение в патологии человека. Основные формы грибов (овоидная, мицелярная). Диморфные грибы. Структура грибов. Особенности строения цитоплазматической мембранны и клеточной стенки. Спорообразование. Споры грибов (вегетативные, эндоспоры, экзоспоры, половые). Методы изучения морфологии грибов (микроскопия нативных и окрашенных препаратов). Классификация простейших. Морфология простейших. Патогенные для человека простейшие, особенности строения, циклы развития, биологии. Методы окраски для выявления трофозоитов, цист и других форм простейших. Морфология вирусов. Классификация вирусов: вирусы человека, животных, растений, бактерий. Принципы классификации вирусов человека (семейство, род, вид). Формы и размеры вирусов, архитектура вириона, вирусные включения. Понятие о простых и сложных</p>		
--	---	--	--

	<p>вирусах. Вирион и его компоненты. Нуклеиновая кислота, капсид, капсомеры, сердцевина, суперкапсидная оболочка. Типы симметрии нуклеокапсида. Физиология вирусов. Особенности биологии вирусов. Химический состав вирионов: нуклеиновые кислоты, белки, липиды, углеводы и их особенности. Ферменты вирусов.</p> <p>Типы взаимодействия вирусов с клеткой: продуктивный, abortивный, интегративный. Вирогенез. Репродукция вирусов. Основные стадии взаимодействия вирусов с клеткой: адсорбция, характеристика вирусных лигандов и клеточных рецепторов; проникновение в клетку, механизмы; депротеинизация; синтез вирусных макромолекул; сборка вирионов; выход из клетки, пути выхода. Интерференция. Дефектные интерферирующие частицы и их значение в развитии вирусной инфекции. Вирусы-сателлиты.</p> <p>Изучение морфологии микробов микроскопическим методом. Техника работы со световым микроскопом. Метод масляной иммерсии в диагностике патогенных микроорганизмов.</p>							
7 - 8	<p><b>Физиология и генетика микроорганизмов.</b></p> <p><b>Распространение микроорганизмов в окружающей среде, нормальная микрофлора человека. Основы химио- и антибиотикотерапии</b></p> <p>Физиология и генетика микроорганизмов.</p> <p>Распространение микроорганизмов в окружающей среде. Нормальная микрофлора человека. Основы химио- и антибиотикотерапии. Выделение и идентификация чистой культуры микроорганизмов.</p>	<p>Всего аудиторных часов</p> <table> <tr> <td>4</td><td>0</td><td>6</td></tr> </table> <p>Онлайн</p> <table> <tr> <td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr> </table>	4	0	6	0	0	0
4	0	6						
0	0	0						
9-15	<b>Общая микробиология. Второй раздел</b>	10	0	30				
9 - 13	<p><b>Физиология микроорганизмов. Влияние на микробы физических, химических и биологических факторов.</b></p> <p><b>Стерилизация и дезинфекция. Экология микробов.</b></p> <p><b>Санитарная бактериология. Исследование объектов окружающие</b></p> <p>Влияние на микробы физических (температура, высушивание, реакции среды, ультразвука, излучение) факторов. Влияние на микробы химических факторов разных классов. Влияние на микробы биологических (симбиоз и антагонизм) факторов. Механизмы повреждающего действия указанных факторов.</p> <p>Стерилизация, методы, аппаратура, режимы стерилизации, контроль стерилизации. Дезинфекция, методы, группы дезинфицирующих веществ. Текущая и заключительная дезинфекция. Понятие о дезинсекции и дератизации.</p> <p>Понятие об асептике и антисептике.</p> <p>Экология микробов. Научные и социальные предпосылки формирования экологической микробиологии. Природные микробиоценозы. Экологические связи в микробиоценозах. Симбиоз, комменсализм, нейтрализм, конкуренция, паразитизм, хищничество. Динамичность экологических связей. Экологические среды микробов.</p>	<p>Всего аудиторных часов</p> <table> <tr> <td>4</td><td>0</td><td>18</td></tr> </table> <p>Онлайн</p> <table> <tr> <td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr> </table>	4	0	18	0	0	0
4	0	18						
0	0	0						

	<p>Свободноживущие и паразитические микробы. Микрофлора почвы. Источники и пути попадания патогенных микробов в почву. Условия и сроки их выживания в почве. Роль свободноживущих микроорганизмов в формировании и развитии биосфера Земли. Участие микробов в биогеохимических циклах химических элементов, синтезе и трансформации органических веществ, поддержании планетарного радиационного баланса. Экология грибов: почвенные, фитопатогенные, зоофильные, антропофильные. Санитарно-показательные микроорганизмы почвы. Микрофлора водоемов. Источники и пути попадания патогенных микробов в водоемы. Условия и сроки выживания микробов в воде. Микробиологические показатели качества питьевой воды. Микрофлора атмосферного воздуха, воздуха жилых помещений и лечебно-профилактических учреждений. Пути попадания, условия и сроки выживания микробов в воздухе. Санитарно-показательные микроорганизмы воздуха. Микробиоценозы пищевых продуктов. Источники и пути попадания патогенных микробов в пищевые продукты. Условия и сроки выживания в них. Микробиологические показатели качества пищевых продуктов. Микрофлора бытовых и производственных объектов и её роль в распространении инфекционных болезней. Принципы санитарно-микробиологических исследований. Индикация патогенных микробов в объектах окружающей среды, косвенные методы: определение общей микробной обсемененности и санитарно-показательных микроорганизмов.</p> <p>Антибиотики. Понятие о химиотерапии и антибиотиках. История развития химиотерапии. Роль П. Эрлиха, Г. Домагка в развитии химиотерапии. А. Флеминг, З. Ваксман, история открытия антибиотиков (пенициллина, стрептомицина). Происхождение антибиотиков, биологическая роль в природе. Способы получения (биологический синтез, химический синтез, комбинированный метод). Полусинтетические антибиотики.</p> <p>Классификация антибиотиков по химическому строению. Спектр действия.</p> <p>Механизмы antimикробного действия: подавление синтеза пептидогликана клеточной стенки, синтеза белка, нуклеиновых кислот, пуринов и аминокислот, дезорганизация цитоплазматической мембраны.</p> <p>Бактерицидное (фунгицидное) и бактериостатистическое (фунгио-статическое) действие антибиотиков. Единицы измерения antimикробной активности.</p> <p>Побочное действие антибиотиков. Осложнения антибиотикотерапии со стороны макроорганизма: токсическое действие препарата, дисбиозы, аллергическое, иммунодепрессивное воздействие на организм,</p>		
--	---	--	--

	<p>эндотоксический шок. Принципы рациональной химиотерапии.</p> <p>Побочное действие на микроорганизм: формирование атипичных форм микробов. Формирование антибиотикорезистентных и антибиотикозависимых форм микробов. Генетические и биохимические механизмы лекарственной устойчивости. Пути преодоления лекарственной устойчивости бактерий.</p> <p>Методы изучения антибиотикочувствительности бактерий <i>in vitro</i> (метод серийных разведений, диффузии в агар).</p> <p>Противовирусные химиотерапевтические препараты и индукторы интерферона, механизмы их противовирусного действия. Противогрибковые антибиотики и химиотерапевтические препараты (антимикотики).</p> <p>Противопротозойные химиотерапевтические препараты.</p> <p>Бактериофаги. Вирулентные и умеренные фаги. Стадии взаимодействия бактериофагов с клеткой. Лизогения.</p> <p>Фаговая конверсия. Практическое использование бактериофагов в микробиологии и медицине для идентификации бактерий (эпидемиологическое маркирование); для терапии и профилактики инфекционных заболеваний, в оценке санитарного состояния окружающей среды, в биотехнологии.</p> <p>Фаготипирование, методы выделение фагов из исследуемого материала, методы титрования фагов. Генетика бактерий. Определение генетики бактерий как науки. Её значение в теории и практике медицины.</p> <p>Организация генетического материала у бактерий.</p> <p>Понятие о генотипе и фенотипе. Бактериальная хромосома. Строение, размеры, особенности функционирования, отличительные особенности от хромосомы эукариотических клеток. Функции хромосомы.</p> <p>Принципы функционирования бактериальных генов.</p> <p>Плазмиды бактерий. Строение, особенности репликации.</p> <p>Разновидности плазмид: трансмиссивные, нетрансмиссивные, интегративные, неинтегративные.</p> <p>Понятие о совместимости плазмид. Определение наличия плазмид в бактериальной клетке. Плазмидный профиль. Его применение в эпидемическом маркировании бактерий.</p> <p>Фенотипическое проявление плазмид. F-, R-, CoI-плазмиды. Роль R-плазмид в распространении антибиотикоустойчивости в популяции бактерий.</p> <p>Плазмиды вирулентности. Их значение в экспрессии факторов патогенности. Использование плазмид в генно-инженерных исследованиях.</p> <p>Подвижные генетические элементы: вставочные последовательности и транспозоны. Их строение.</p> <p>Функции подвижных генетических элементов и их роль в эволюции бактерий.</p> <p>Виды изменчивости у бактерий. Модификационная изменчивость, её механизмы и формы проявления.</p> <p>Генотипическая изменчивость. Мутации у бактерий, их</p>		
--	---	--	--

	<p>разновидности: спонтанные и индуцированные, точковые и хромосомные аберрации; прямые, обратные, супрессорные. Причины и механизм возникновения мутаций. Понятие о мутагенах. Фенотипическое проявление мутаций у бактерий. Репарационные процессы в бактериальной клетке. Их роль в сохранении стабильности генома. Генетическая рекомбинация у бактерий. Отличия от генетической рекомбинации эукариот. Типы генетических рекомбинаций у бактерий: гомологичная, сайт-специфическая, незаконная. Механизмы передачи генетической информации у бактерий: конъюгация, трансдукция, трансформация, их использование для получения рекомбинантных штаммов бактерий с заданными свойствами и картирование бактериального генома.</p> <p>Микробиологические основы генной инженерии и биотехнологии. Понятие о рестриктазах, лигазах и полимеразах и механизмах их действия.</p> <p>Принципы создания гибридных штаммов и их использование в качестве вакцинальных штаммов и штаммов – продуцентов биологически активных веществ.</p> <p>Применение генетических и молекулярно-биологических методов в диагностике инфекционных заболеваний: ПЦР, метод молекулярных зондов, метод "отпечатков пальцев".</p> <p>Генетика вирусов. Значение вирусологии в развитии генетики. Организация генетического аппарата вирусов. ДНК и РНК – носители генетической информации.</p> <p>Генетическая изменчивость вирусов: мутации и рекомбинации. Мутации, причины возникновения.</p> <p>Фенотипические проявления. Генетические взаимодействия между вирусами. Рекомбинация.</p> <p>Генетическая реактивация. Модификационная изменчивость вирусов: комплементация и фенотипическое смешивание.</p> <p>Приемы и методы лабораторной диагностики микроорганизмов – возбудителей болезней человека.</p>								
14 - 15	<p><b>Учение об инфекции и эпидемиологическом процессе. Учение об иммунитете. Общие принципы лечения и профилактики болезней, вызванных микроорганизмами. Иммунодиагностические реакции (реакции антиген-антит</b></p> <p>Определение понятия "инфекция", "инфекционный процесс", "инфекционная болезнь". Условия возникновения инфекционного процесса. Характерные особенности инфекционного процесса.</p> <p>Роль микроорганизмов в инфекционном процессе. Формы взаимодействия микро- и макроорганизма: мутуализм, комменсализм, паразитизм. Инфекция как разновидность паразитизма. Эволюция микробного паразитизма. Понятие о сапронозах.</p> <p>Патогенность микроорганизмов, определение. Облигатно-патогенные, условно-патогенные, непатогенные</p>	<p>Всего аудиторных часов</p> <table border="1"> <tr> <td>6</td> <td>0</td> <td>12</td> </tr> </table> <p>Онлайн</p> <table border="1"> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> </table>	6	0	12	0	0	0	
6	0	12							
0	0	0							

	<p>микроорганизмы. Вирулентность, определение, единицы измерения (DLm, LD50 и др.).</p> <p>Факторы патогенности микроорганизмов: адгезины, ферменты патогенности; факторы, вызывающие иммуносупрессию; микробные токсины. Характеристика факторов патогенности. Токсичность и токсигенность бактерий. Белковые токсины (экзотоксины), классификация, основные свойства и механизм действия. Единицы измерения силы токсинов (DLm, LD50).</p> <p>Эндотоксины, химический состав, свойства, механизм действия. Главные отличия от белковых токсинов.</p> <p>Аллергены и толерогены микробов.</p> <p>Генетический контроль факторов патогенности у микроорганизмов. Гетерогенность микробных популяций по признаку вирулентности и факторам патогенности.</p> <p>Роль плазмид в экспрессии факторов патогенности у микроорганизмов.</p> <p>Роль макроорганизма в инфекционном процессе.</p> <p>Роль организма хозяина в инфекционном процессе.</p> <p>Значение наследственного фактора. Гетерогенность популяции человека по признаку восприимчивости к инфекции. Значение пола, возраста, состояния нервной и эндокринной систем, а также влияние образа жизни, природных и социальных условий жизни человека на возникновение, развитие и исход инфекционного процесса.</p> <p>Понятие о патогенезе инфекционных болезней.</p> <p>Фазы развития инфекционного процесса: адгезия, колонизация, инвазия, повреждение микробами клеток и тканей.</p> <p>Медицинская иммунология. Задачи и история развития иммунологии. Иммунология как наука о способах и механизмах защиты от генетически чужеродных веществ с целью поддержания гомеостаза организма. Возникновение и становление иммунологии как науки, этапы формирования иммунологии. Роль отечественных и зарубежных ученых в развитии иммунологии, Роль иммунологии в развитии медицины и биологии, её связь с другими науками.</p> <p>Современное определение понятия "иммунитет". Виды иммунитета (врожденный, приобретенный, естественный, искусственный, активный, пассивный, стерильный, нестерильный, местный и др.).</p> <p>Неспецифические факторы защиты организма человека.</p> <p>Понятие о механических, физико-химических и биологических барьерах.</p> <p>Механические защитные реакции кожи, слизистых оболочек. Физико-химическая защита организма: pH среды, ферментативная активность пепсина и др.</p> <p>Биологические факторы защиты.</p> <p>Фагоцитоз. Роль И.И. Мечникова в развитии учения о фагоцитозе. Классификация фагоцитирующих клеток,</p>		
--	---	--	--

	<p>особенности морфологии нейтрофилов и макрофагов. Основные стадии фагоцитоза, их характеристика. Завершенный и незавершенный фагоцитоз. Значение фагоцитоза в защите организма от микробов и чужеродного агента.</p> <p>Гуморальные неспецифические факторы защиты: система комплемента, <math>\square</math>-лизины, интерфероны, лейкины, противовирусные сывороточные ингибиторы, лизоцим, плакины, пропердин, фибронектин и др. Их физико-химические и биологические свойства.</p> <p>Номенклатура основных компонентов системы комплемента. Классический и альтернативный пути активации комплемента.</p> <p>Антигены. Определение. Понятие об антигенности, иммуногенности и специфичности. Условия антигенности. Антигенные детерминанты, их строение. Условия иммуногенности. Классификация антигенов.</p> <p>Биологическая роль антигенов. Полноценные антигены, гаптены, синтетические антигены, их свойства.</p> <p>Иммунная система организма человека и основные её функции.</p> <p>Структура и функции иммунной системы. Центральные органы иммунной системы: костный мозг, вилочковая железа. Периферические органы иммунной системы: селезенка, лимфатические узлы и фолликулы. Возрастные особенности иммунной системы.</p> <p>Клетки иммунной системы.</p> <p>Стволовые кроветворные клетки. Основные клетки иммунной системы: Т- и В-лимфоциты, макрофаги (А-клетки), их онтогенез.</p> <p>Т-лимфоциты. Субпопуляции Т-клеток. Продукты и функции Т-лимфоцитов.</p> <p>В-лимфоциты. Субпопуляции В-клеток. Продукты и функции В-лимфоцитов.</p> <p>Антитела и антителообразование.</p> <p>Антитела. Определение. Физико-химические, биологические свойства и функции. Иммуноглобулины. Основные классы, их структурные и функциональные особенности. Константные и вариабельные участки, домены. Структура активных центров иммуноглобулинов и их основная функция. Механизм взаимодействия антитела с антигеном. Иммунный комплекс. Авидность и аффинность антител. Понятие о валентности антител.</p> <p>Антигенное строение иммуноглобулинов: изотипические, аллотипические, идиотипические детерминанты.</p> <p>Антиидиотипические антитела, Патологические иммуноглобулины. Полные и неполные антитела.</p> <p>Генетика иммуноглобулинов. Аутоантитела. Понятие о моноклональных антителах. Гибридомы.</p> <p>Биосинтез антител. Регуляция антителообразования.</p> <p>Динамика образования антител, первичный и вторичный иммунный ответ. Биологическая роль различных классов</p>		
--	---	--	--

	<p>иммуноглобулинов в противоинфекционной защите организма.</p> <p>Особенности антибактериального, противовирусного, противогрибкового, антипротозойного, противогельминтного, противоопухолевого, трансплантационного иммунитета.</p> <p>Иммунологические реакции в диагностике инфекционных и неинфекционных болезней. Понятие о серологических реакциях. Характеристика реакций антиген – антитело: специфичность, двухфазный характер, обратимость, оптимальное соотношение ингредиентов, качественный и количественный характер, чувствительность и др.</p> <p>Механизм реакций. Практическое использование серологических реакций: идентификация антигена, диагностическое выявление антител. Основные компоненты серологических реакций. Диагностические иммунные сыворотки, диагностикумы. Моноклональные антитела, их применение. Феномены проявления и способы регистрации серологических реакций.</p> <p>Реакции, основанные на феномене агглютинации: агглютинация (на стекле и развернутая), непрямая гемагглютинация, обратная непрямая гемагглютинация, торможение гемагглютинации, коагглютинация, латексагглютинация, реакция Кумбса – антиглобулиновый тест.</p> <p>Реакции, основанные на феномене преципитации: кольцепреципитация, флоккуляция, преципитация в геле (двойная встречная иммунодиффузия, радиальная иммунодиффузия, иммуноэлектрофорез).</p> <p>Реакции с участием комплемента: реакции иммунного лизиса (бактериолиз, гемолиз); реакция связывания комплемента; реакция иммобилизации микроорганизмов; опсоно-фагоцитарная реакция; реакция нейтрализации (токсинов, вирусов, риккетсий).</p> <p>Реакции с использованием меченых антигенов и антител: иммуно-флюoresценция (прямая и непрямая реакция Кунса); иммуноферментный метод (прямой, непрямой, твердофазный, конкурентный); радиоиммунный анализ (конкурентный, прямой, непрямой), иммуноблоттинг. Иммуноэлектронная микроскопия (с использованием антител, меченных ферритином, коллоидным золотом, изотопами).</p>			
	<i>4 Семестр</i>	16	0	64
<b>1-8</b>	<b>Частная медицинская микробиология и вирусология. Первый раздел</b>	8	0	32
1 - 4	<b>Возбудители гнойно-воспалительных заболеваний.</b> <b>Возбудители воздушно-капельных инфекций.</b> <b>Возбудители анаэробной инфекции</b> Патогенные и условно-патогенные кокки. Классификация, биологические свойства стафилококков, стрептококков, менингококков, гонококков. Патогенез, лабораторная диагностика, специфическая профилактика и этиотропная	<b>Всего аудиторных часов</b> 4      0      16 <b>Онлайн</b> 0      0      0		

	<p>терапия заболеваний, которые они вызывают. Патогенные коринебактерии. Характеристика коринебактерий по Раньону. Биологические свойства возбудителя дифтерии. Патогенез, лабораторная диагностика, профилактика, специфическая и этиотропная терапия заболеваний, которые они вызывают. Биология паогенных бордепелл. Патогенез, клиника, диагностика, лечение и профилактика коклюша и паракоклюша.</p> <p>Патогенные микобактерии. Биологические свойства возбудителя дифтерии и туберкулеза. Патогенез, лабораторная диагностика, профилактика, специфическая и этиотропная терапия заболеваний, которые они вызывают.</p> <p>Патогенные анаэробы. Классификация. Биологические свойства возбудителей столбняка, ботулизма, газовой анаэробной инфекции. Патогенез, лабораторная диагностика, профилактика, специфическая и этиотропная терапия заболеваний, которые они вызывают.</p>											
5 - 8	<p><b>Возбудители острых кишечных инфекций</b></p> <p>Патогенные энтеробактерии. Классификация. Общая характеристика. Особенности биологии и морфологии энтеробактерий. Биологические свойства эшерихий, шигелл и сальмонелл. Патогенез, лабораторная диагностика, профилактика и этиотропная терапия заболеваний, которые они вызывают.</p> <p>История пандемий холеры. Патогенные вибрионы. Биологические свойства холерного вибриона. Патогенез, клиника, лабораторная диагностика, лечение и профилактика холеры.</p> <p>Особенности морфологии, биологии возбудителей хеликобактериозов и кампилобактериозов. Патогенез, клиника, лабораторная диагностика, лечение и профилактика хеликобактериозов, кампилобактериозов.</p>	<p>Всего аудиторных часов</p> <table> <tr> <td>4</td><td>0</td><td>16</td></tr> <tr> <td colspan="3">Онлайн</td></tr> <tr> <td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr> </table>	4	0	16	Онлайн			0	0	0	
4	0	16										
Онлайн												
0	0	0										
9-15	<b>Частная медицинская микробиология и вирусология. Второй раздел</b>	8	0 32									
9	<p><b>Зооантропонозные и особо опасные инфекции (ООИ)</b></p> <p>Понятие об особо опасных инфекциях. Особенности профессионального поведения в эпидочагах. Особенности морфологии, биологии возбудителей ООИ. Патогенез, клиника, лабораторная диагностика, лечение и профилактика особо опасных инфекций.</p>	<p>Всего аудиторных часов</p> <table> <tr> <td>2</td><td>0</td><td>4</td></tr> <tr> <td colspan="3">Онлайн</td></tr> <tr> <td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr> </table>	2	0	4	Онлайн			0	0	0	
2	0	4										
Онлайн												
0	0	0										
10 - 11	<p><b>Возбудители трансмиссивных заболеваний и заболеваний наружных покровов</b></p> <p>Патогенные грибы. Классификация микозов. Биологические свойства кандид, дерматомицетов, плесневых грибов. Патогенез, лабораторная диагностика, профилактика микозов.</p> <p>Патогенные простейшие. Классификация простейших. Особенности строения, биологии, жизненных циклов патогенных простейших. Патогенез и клиника заболеваний, вызванных патогенными простейшими.</p> <p>Диагностика, лечение и профилактика протозойных</p>	<p>Всего аудиторных часов</p> <table> <tr> <td>2</td><td>0</td><td>8</td></tr> <tr> <td colspan="3">Онлайн</td></tr> <tr> <td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr> </table>	2	0	8	Онлайн			0	0	0	
2	0	8										
Онлайн												
0	0	0										

	инфекций.									
12 - 15	<p><b>Частная вирусология. Вирусы – как возбудители болезней различных органов, систем и тканей человека. Лабораторное выделение и культивирование вирусов. Виросодиагностика. Лечение и профилактика вирусных</b></p> <p>Ортомиксовирусы. Парамиксовирусы. Классификация. Общая характеристика вирусов гриппа и кори. Патогенез и лабораторная диагностика. Специфическая профилактика гриппа и кори.</p> <p>Вирусы - возбудители нейрогенных инфекций. Классификация. Общая характеристика вирусов полиомиелита, бешенства, энцефаломиелитов. Патогенез, иммунитет, лабораторная диагностика и специфическая профилактика вирусных нейрогенных инфекций.</p> <p>Вирусы – возбудители гепатитов. Классификация. Общая характеристика. Патогенез, иммунитет, лабораторная диагностика и профилактика вирусных гепатитов.</p> <p>Ретровирусы. Классификация. Общая характеристика онковирусов и ВИЧ. Патогенез, лабораторная диагностика и профилактика ВИЧ-инфекции. Механизм вирусного канцерогенеза.</p>	<p>Всего аудиторных часов</p> <table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"> <tr> <td>4</td> <td>0</td> <td>20</td> </tr> </table> <p>Онлайн</p> <table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> </table>	4	0	20	0	0	0		
4	0	20								
0	0	0								

Сокращенные наименования онлайн опций:

Обозначение	Полное наименование
ЭК	Электронный курс
ПМ	Полнотекстовый материал
ПЛ	Полнотекстовые лекции
ВМ	Видео-материалы
АМ	Аудио-материалы
Прз	Презентации
Т	Тесты
ЭСМ	Электронные справочные материалы
ИС	Интерактивный сайт

## ТЕМЫ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ

Недели	Темы занятий / Содержание
	<i>3 Семестр</i>
1 - 4	<p><b>Основные методы лабораторных исследований</b></p> <p>Оценка бактериологического качества молока на твердых питательных средах, тестом на редуктазу и коли-титром</p>
5 - 8	<p><b>Общие свойства микроорганизмов</b></p> <p>Изучение морфологических и культуральных свойств Окраска по Граму</p>
9 - 15	<p><b>Физиологические и биохимические свойства микроорганизмов</b></p> <p>Разложение природных безазотистых соединений Участие микроорганизмов в круговороте азота. Посевы на жидкие питательные среды</p>
	<i>4 Семестр</i>
1 - 8	<b>Патогены и условные патогены</b>

	Изучение морфологии патогенных микроорганизмов на фиксированных препаратах
9 - 15	<b>Чувствительность к антибиотикам</b> Два метода оценки чувствительности микроорганизмов к антибиотикам

## 6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Информационно-коммуникативные (ИКТ) технологии.

Модульная технология (лекционно-семинарская система) - лекции; практические и лабораторные занятия; самостоятельная работа обучающихся; промежуточный контроль; экзамен.

Кейс-технология - решение ситуационных задач.

Исследовательский метод обучения - написание реферативных работ.

## 7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Фонд оценочных средств по дисциплине обеспечивает проверку освоения планируемых результатов обучения (компетенций и их индикаторов) посредством мероприятий текущего, рубежного и промежуточного контроля по дисциплине.

Связь между формируемыми компетенциями и формами контроля их освоения представлена в следующей таблице:

Компетенция	Индикаторы освоения	Аттестационное мероприятие (КП 1)	Аттестационное мероприятие (КП 2)
ОПК-2	3-ОПК-2	3, Т-8, Т-15	Э, Т-8, Т-15
	У-ОПК-2	Т-8	
	В-ОПК-2		Т-8, Т-15
ОПК-5	3-ОПК-5	3, Т-8, Т-15	Э, Т-8, Т-15
	У-ОПК-5	3, Т-8, Т-15	Э, Т-8, Т-15
	В-ОПК-5	3, Т-8, Т-15	Э, Т-8, Т-15

### Шкалы оценки образовательных достижений

Шкала каждого контрольного мероприятия лежит в пределах от 0 до установленного максимального балла включительно. Итоговая аттестация по дисциплине оценивается по 100-балльной шкале и представляет собой сумму баллов, заработанных студентом при выполнении заданий в рамках текущего и промежуточного контроля.

Итоговая оценка выставляется в соответствии со следующей шкалой:

Сумма баллов	Оценка по 4-х балльной шкале	Отметка о зачете	Оценка ECTS
90-100	5 – «отлично»		A
85-89			B
75-84	4 – «хорошо»		C
70-74		«Зачтено»	D
65-69	3 – «удовлетворительно»		E
60-64			
Ниже 60	2 – «неудовлетворительно»	«Не зачтено»	F

Оценка «отлично» соответствует глубокому и прочному освоению материала программы обучающимся, который последовательно, четко и логически стройно излагает свои ответы, умеет тесно увязывать теорию с практикой, использует в ответах материалы монографической литературы.

Оценка «хорошо» соответствует твердым знаниям материала обучающимся, который грамотно и, по существу, излагает свои ответы, не допуская существенных неточностей.

Оценка «удовлетворительно» соответствует базовому уровню освоения материала обучающимся, при котором освоен основной материал, но не усвоены его детали, в ответах присутствуют неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности.

Отметка «зачтено» соответствует, как минимум, базовому уровню освоения материала программы, при котором обучающийся владеет необходимыми знаниями, умениями и навыками, умеет применять теоретические положения для решения типовых практических задач.

Оценку «неудовлетворительно» / отметку «не зачтено» получает обучающийся, который не знает значительной части материала программы, допускает в ответах существенные ошибки, не выполнил все обязательные задания, предусмотренные программой. Как правило, такие обучающиеся не могут продолжить обучение без дополнительных занятий.

## **8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА:**

1. ЭИ M45 Medical Microbiology, Virology, Immunology : textbook : Vol. 2. : учебник, Boichenko M.N., Zverev V.V., Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2020
2. ЭИ Z96 Medical Microbiology, Virology, Immunology : textbook. Vol. 1 : , Boichenko M.N., Zverev V.V., Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2022
3. ЭИ М42 Медицинская микробиология, вирусология и иммунология : Т. 1 : Рекомендовано ФГАУ "Федеральный институт развития образования" в качестве учебника 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", Бойченко М.Н, Зверева В.В., Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2020
4. ЭИ М42 Медицинская микробиология, вирусология и иммунология : Т. 2 : Рекомендовано ФГАУ "Федеральный институт развития образования" в качестве учебника 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", Бойченко М.Н., Зверева В.В., Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2021

## ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА:

1. ЭИ М42 Medical Microbiology, Virology and Immunology. Lecture Notes : Рекомендовано Координационным советом по области образования "Здравоохранение и медицинские науки" в качестве учебного пособия для использования в образовательных учреждениях, реализующих основные профессиональные образовательные программы высшего образования уровня специалитета по направлению подготовки 31.05.01 "Лечебное дело", Potaturkina-Nesterova N.I. [и др.], Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2021
2. ЭИ Х 15 Иммунология : учебное наглядное пособие, Ярилин А.А., Хайтов Р.М., Пинегин Б.В., Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2011
3. ЭИ Ю 99 Инфекционные болезни : монография, Ющук Н.Д., Венгеров Ю.Я, Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2020
4. ЭИ М59 Микробиология, вирусология, иммунология полости рта : учебник, Царев В.Н., Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2019

## ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ:

1. Microsoft Office 2016+ ()

## LMS И ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ:

1. The course of medical microbiology and virology (<https://online.mephi.ru/course/view.php?id=873>)  
<https://online.mephi.ru/>  
<http://library.mephi.ru/>

## **9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

1. Бинокулярные микроскопы "Микромед 2" (64-501)
2. Персональный компьютер: Моноблок Lenovo V540-24IWL All-In-One 23,8" i3-8145U 8Gb 256GB\_SSD\_M.2 Intel (64-501)
3. Проектор SMART P109 (64-501)
4. Мебель лабораторная, стулья, шкафы для хранения (64-501)
5. Интерактивная доска SMART SBM 685 (64-501)
6. Мыши, клавиатура (64-501)
7. Мойка лабораторная (64-502)
8. Лаборатория с оснащением, обеспечивающим проведение практической подготовки по микробиологии (64-503)

## **10. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ СТУДЕНТОВ**

### Лекция:

Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удается разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии.

### Самостоятельная работа:

Каждый студент должен индивидуально готовиться по темам дисциплины, читая конспекты лекций и рекомендуемую литературу. Самостоятельная работа позволяет студенту в спокойной обстановке подумать, разобраться с информацией по теме, при необходимости обратиться к справочной литературе. Внимательное чтение и повторение прочитанного помогает в полном объеме усвоить содержание темы, структурировать знания.

Чтобы содержательная информация по дисциплине запоминалась надолго, целесообразно изучать ее поэтапно - по темам и в строгой последовательности, поскольку последующие темы, как правило, опираются на предыдущие. Именно поэтому большая часть самостоятельной работы предполагает подготовку к семинарским занятиям, выполнения рекомендованных для решения задач, подготовку к коллоквиумам, выполнению и защите индивидуального домашнего задания, а также подготовку к лабораторным работам. Для успешного выполнения этих задач каждый студент имеет возможность пользоваться разработанным на кафедре методическим обеспечением.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение настоящей дисциплины, студентам лучше всего осуществлять на весь семестр, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе дисциплины. По каждой из тем для самостоятельного изучения, приведенных в рабочей программе дисциплины, следует сначала прочитать рекомендованную литературу и, при необходимости, составить краткий конспект основных положений, терминов, сведений, требующих запоминания и являющихся основополагающими в этой теме и для освоения последующих разделов курса. Для расширения знаний по дисциплине рекомендуется использовать Интернет-ресурсы.

При самостоятельной работе рекомендуется конспектировать изучаемый (прорабатываемый) материал. Конспект может быть опорным, содержать лишь основные ключевые позиции, но при этом достаточным для полного ответа по вопросу. Конспект может быть подробным. Объем конспекта определяется самим студентом.

В процессе работы с учебной/научной литературой студенту рекомендуется делать записи по ходу чтения в виде простого или развернутого плана, составлять тезисы, готовить аннотации прочитанного. Наличие таких конспектов могут дать дополнительные баллы за активность.

### Лабораторные занятия:

Проработка рабочей программы, уделяя особое внимание целям и задачам, структуре и содержанию дисциплины. Конспектирование источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы, работа с

текстом учебника. Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме, решение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму и др.

Контрольная работа:

Знакомство с основной и дополнительной литературой, включая справочные издания, зарубежные источники, конспект основных положений, терминов, сведений, требующихся для запоминания и являющихся основополагающими в этой теме. Составление аннотаций к прочитанным литературным источникам и др.

Реферат:

Поиск литературы и составление библиографии, использование от 3 до 5 научных работ, изложение мнения авторов и своего суждения по выбранному вопросу; изложение основных аспектов проблемы. Ознакомиться со структурой и оформлением реферата.

Подготовка к экзамену:

При подготовке к экзамену (зачету) необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу и др.

## **11. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ**

Структура лабораторного занятия по дисциплине "Медицинские микробиология и вирусология":

1. Определение темы и цели лабораторного занятия – 5 минут;
2. Обсуждение вопросов, вызвавших трудности при подготовке к лабораторному занятию – 10 мин.
3. Контроль теоретических знаний посредством тестирования – 15 мин.
4. Обсуждение теоретических вопросов (Вопросы для обсуждения) – 45 мин.
5. Выполнение лабораторной работы под руководством преподавателя, составление отчета – 45 мин.
6. Проверка выполнения лабораторной работы (отчета) – 15 минут.

Предусмотрено преподавание дисциплины "Медицинские микробиология и вирусология" с использованием ДОТ:

- проведение дистанционных занятий с помощью Skype, Zoom;
- учебные и методические материалы, необходимые для обучения размещаются в системе дистанционного обучения университета Образовательный портал (ОП) НИЯУ «МИФИ».
- проверка знаний с помощью тестов проводится на Образовательном портале НИЯУ МИФИ и OnlineTestPad.

Автор(ы):

Смольников Евгений Валентинович

Сарапульцева Елена Игоревна