

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

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование дисциплины	<b>Микробиология</b>
Специальность аспирантуры	1.5.11. Микробиология
Отрасль науки	Медицинские науки
Группа научных специальностей	1.5. Биологические науки
Форма обучения	<b>очная</b>
Год начала подготовки	<b>2023</b>
Всего ЗЕТ	6
Всего часов	216
Из них	
Аудиторные занятия	74
лекции	6
практические занятия	68
Самостоятельная работа	106
Промежуточная аттестация	
зачет	4 семестр
Экзамен	36
	4 семестр

г. Ставрополь, 2023 г

Рабочая программа разработана в соответствии с Федеральными государственными образовательными требованиями, утвержденными приказом Министерства науки и высшего образования РФ № 951 от 20.10.2021; основной образовательной программой подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре по специальности 1.5.11. Микробиология, утвержденной ученым советом 31.05.2023.

### 1. Цели и задачи освоения дисциплины

**Цель освоения дисциплины:** сдача кандидатского экзамена, представляющего форму оценки степени подготовленности аспиранта к проведению научных исследований по специальности 1.5.11. Микробиология и написания кандидатской диссертации

**Задачи** дисциплины:

1. формирование представлений о строении и функционировании микробов как живых систем, их роли в экологии и способах деконтаминации, включая основы дезинфектологии и техники стерилизации.
2. освоение представлений о закономерностях взаимодействия организма человека с миром микробов, включая современные представления об иммунном ответе на инфекционные и неинфекционные агенты (антигены).
3. изучение принципов и приёмов интерпретации полученных результатов при проведении микробиологических, молекулярно-биологических и иммунологических исследований биологических жидкостей, вируссодержащих материалов и чистых культур микробов.
4. обучение методам проведения профилактических мероприятий по предупреждению бактериальных, грибковых, паразитарных и вирусных болезней.
5. изучение основных направлений лечения инфекционных и оппортунистических болезней человека (бактериальных, грибковых, паразитарных, вирусных).
6. формирование навыков работы с научной литературой.
7. ознакомление с принципами организации работы в микробиологической лаборатории, с мероприятиями по охране труда и технике безопасности.

### 2. Требования к результатам освоения дисциплины.

Планируемым результатом освоения программы дисциплины является сдача кандидатского экзамена

### 3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Год обучения	Наименование разделов дисциплины	Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем в ак. часах, в том числе		Самостоятельная работа, в том числе консультации, контроль самостоятельной работы, ак. час	
		Лекции	Научно-практические занятия	Самостоятельная работа, в том числе индивидуальные консультации	Групповые консультации
1	Раздел 1. История, предмет и задачи микробиологии		12	18	
1	Раздел 2. Систематика микроорганизмов	2	12	18	
1	Раздел 3. Рост и развитие микроорганизмов	2	12	18	
1, 2	Раздел 4. Типы питания микроорганизмов, физиологические группы	2	8	12	
1, 2	Раздел 5. Биохимические основы жизнедеятельности микроорганизмов		8	12	
1,2	Раздел 6. Регуляция метаболизма у микроорганизмов		4	6	
2	Раздел 7. Генетика микроорганизмов		4	6	
2	Раздел 8. Экология микроорганизмов		4	8	
2	Раздел 9. Микробная биотехнология		4	8	
1, 2	Промежуточная аттестации:	36			
	<b>Итого по дисциплине:</b>	<b>6</b>	<b>68</b>	<b>106</b>	
	Часов 216	Зач.ед.6			

**4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

**4.1. Содержание разделов дисциплины**

Наименование разделов и тем дисциплины	Краткое содержание разделов и тем
Раздел 1. История, предмет и задачи микробиологии	<p>История, предмет и задачи микробиологии.                      Основные структурные компоненты клеток и методы их изучения.                      Цитологические методы.                      Строение клеток прокариотных микроорганизмов. Особенности морфологических типов клеток.                      Клеточная стенка бактерий. Капсулы и фимбрии (пили). Жгутики, подвижность бактерий. Периплазматическое пространство у грамотрицательных бактерий. Состав, структура и функции. Мембраны бактерий, структура и функции: цитоплазматическая мембрана; внутривезикулярные мембранные структуры бактерий. Цитоплазма бактерий. Ядерный аппарат бактерий – нуклеоид.                      Особенности физиологии бактерий. Строение клеток эукариотных микроорганизмов. Жизненный и клеточный цикл. Размножение. Клеточная дифференциация. Спорообразование у дрожжей и мицелиальных грибов.                      Инцистирование простейших.                      Клеточная стенка и цитоплазматическая мембрана. Эндоплазматический ретикулум. Аппарат Гольджи Лизосомы, вакуоли, фагосомы, сегрегационные и пищеварительные вакуоли. Пероксисомы. Структура, состав, функции. Митохондрии. Хлоропласты. Цитоплазма. Ядро.</p>
Раздел 2. Систематика микроорганизмов	<p>Мир микробов: доклеточные формы (вирусы – царство <i>Vira</i>) и клеточные формы (бактерии, археобактерии, грибы и простейшие). Домены «<i>Bacteria</i>», «<i>Archaea</i>», «<i>Eucarya</i>».                      Систематика, классификация, таксономия, номенклатура, диагностика, идентификация. Таксономические категории, современные критерии вида и подвидовых категорий.                      Использование фенотипических, генотипических и филогенетических показателей для идентификации и типирования бактерий.                      Классификация бактерий по генотипическим и фенотипическим признакам.                      Систематика грибов.                      Систематика простейших.                      Систематика вирусов.</p>
Раздел 3. Рост и развитие микроорганизмов	<p>Питательные среды: элективные, дифференциально-диагностические, специальные, обогатительные, органические, неорганические, синтетические и др., принципы и методы стерилизации посуды, сред, оборудования. Методы определения числа бактерий и их биомассы. Накопительные культуры. Чистые и смешанные культуры.                      Особенности культивирования аэробов, анаэробов, психрофилов, мезофилов, термофилов, гемофилов, галлофилов и других групп микроорганизмов.  <i>Рост микроорганизмов.</i> Периодические культуры и периодическое культивирование; фазы роста, методы культивирования. Параметры роста: скорость, время генерации и др. Проточное культивирование. Принципы работы хемостата, турбостата. Синхронизированные культуры. Понятие сбалансированного роста. Лимитирующие факторы. Торможение роста.</p>
Раздел 4. Типы питания микроорганизмов, физиологические группы	<p>Фото-, хемо-, ауто- и гетеро, лито- и органотрофы. Метилотрофы. Аэробные литотрофные бактерии: водородные бактерии, нитрифицирующие бактерии, серные бактерии, железобактерии и др. Аэробы, микроаэрофилы, капнофилы, факультативные анаэробы, облигатные анаэробы. Аммонифицирующие, денитрифицирующие, сульфатредуцирующие, метанобразующие и др. бактерии. микроорганизмы-деструкторы. Прототрофы, ауксотрофы, паразиты, патогенные и условно-патогенные микроорганизмы, сапрофиты.</p>
Раздел 5. Биохимические основы жизнедеятельности микроорганизмов	<p>Методы разрушения микроорганизмов и получения фракций. Получение очищенных ферментов. Ферментные препараты.                      Поступление источников питания в клетку: механизмы пассивной и облегченной диффузии; активный транспорт, транслокация радикалов.                      Принципы использования органических соединений микроорганизмами. Основные пути утилизации углеводов – гексоз и пентоз (пути Эмбдена-Мейергофа, Энтнера-Дудорова, пентозофосфатный путь). Основные пути</p>

	<p>использования ароматических соединений и углеводов.</p> <p>Центральный метаболизм; основные циклы (цикл трикарбоновых кислот, пентозофосфатный цикл, глиоксолатный шунт).</p> <p>Энергетическая основа клеточного метаболизма. Субстратное фосфорилирование. Брожение, типы и механизмы. Фосфорилирование, механизм и разновидности. Окислительное фосфорилирование, механизмы. Анаэробное дыхание, механизмы. АТФ и трансмембранный потенциал как энергетический резерв клетки. Разобщение окисления и фосфорилирования.</p> <p>Биосинтетические реакции у микроорганизмов. Ассимиляция углерода углекислоты микроорганизмами. Биосинтез аминокислот, пуриновых и пиримидиновых оснований, витаминов. Биосинтез белка, жирных кислот и липидов, углеводов и полисахаридов. Биосинтез РНК и ДНК. Биосинтез пигментов, антибиотиков и др. вторичных метаболитов. Биохимия ассимиляции азотсодержащих соединений.</p> <p>Ферментный аппарата микроорганизмов. Эндо- и экзоферменты. Конститутивные и индуцибельные ферменты. Регуляция синтеза и активности. Практическое использование ферментов.</p>
Раздел 6. Регуляция метаболизма у микроорганизмов	<p>Регуляция ферментативных реакций; константы, влияние различных факторов. Роль аллостерических белков.</p> <p>Генетическая регуляция синтеза ферментов; механизмы. Опероны и регулоны. Катаболитная репрессия и катаболитное торможение. Роль циклического АМФ, субклеточных структур и полиферментных комплексов в регуляции метаболизма. Роль изоферментов. Регуляция синтеза ДНК и РНК, полисахаридов, полифосфатов, липидов.</p>
Раздел 7. Генетика микроорганизмов	<p>Геномы микроорганизмов. Генетический код и синтез белка. Типы мутаций у микроорганизмов. Молекулярные механизмы генных мутаций. Системы генетической коррекции и репарации. Виды изменчивости. Модификационная и генотипная изменчивость.</p> <p>Генетические рекомбинации у прокариот. Конъюгация, трансформация, трансдукция. Методы локализации генов. Транспозоны, IS-элементы. Свойства плазмид. Рестрикция и модификация чужеродной ДНК. Методы генной инженерии.</p> <p>Генетическая рекомбинация у эукариотических микроорганизмов. Методы селекции микроорганизмов. Применение молекулярно-генетических методов для индикации микробов и диагностики инфекций (ПЦР, методы гибридизации нуклеиновых кислот, зонды и др). Достижения и перспективы генной инженерии.</p>
Раздел 8. Экология микроорганизмов	<p>Геохимическая деятельность микроорганизмов. Роль микроорганизмов в круговороте веществ в природе. Микробиоценозы. Симбиоз, комменсализм, нейтраллизм, конкуренция, паразитизм. Хищничество. Эндо- и эктосимбионты растений и животных. Лишайник. Микориза. Микрофлора организма человека, животных, почвы, воды, воздуха. Функции микрофлоры. Колонизационная резистентность микрофлоры человека. Дисбиоз, дисбактериоз. Понятия о пробиотиках, пребиотиках и симбиотиках. Микробиологические показатели качества воды и других сред. Роль свободноживущих микроорганизмов в формировании и развитии биосферы Земли. Участие микробов в биогеохимических циклах химических элементов, синтезе и трансформации веществ, поддержании планетарного радиационного баланса. Микробиологические аспекты охраны окружающей среды.</p> <p>Болезни человека, животных, растений, вызываемые микроорганизмами. Факторы патогенности микроорганизмов, токсины. Взаимоотношения микроорганизмов с неспецифическими факторами защиты и факторами приобретенного иммунитета.</p>
Раздел 9. Микробная биотехнология	<p>Биотехнология как междисциплинарная область научно-технического прогресса.</p> <p>Техническая микробиология и ее значение в развитии современной биотехнологии.</p> <p>Методы получения и контроля штаммов-продуцентов биологически активных веществ.</p>

#### 4.2. Лекции

№ Раздела	Наименование лекций	Кол-во часов	Перечень учебных вопросов
Раздел 2. Систематика микроорганизмов	Тема 1. Систематика микроорганизмов	2	1 Мир микробов: доклеточные формы (вирусы – царство <i>Vira</i> ) и клеточные формы (бактерии, архебактерии, грибы и простейшие). 2. Использование фенотипических, генотипических и филогенетических показателей для идентификации и типирования бактерий:
Раздел 3. Рост и развитие микроорганизмов	Тема 1. Питательные среды	2	1. Питательные среды: 2. Методы определения числа бактерий и их биомассы. 3. Накопительные культуры. Чистые и смешанные культуры.
Раздел 4. Типы питания микроорганизмов, физиологические группы	Тема 1. Типы питания микроорганизмов, физиологические группы	2	1. Фото-, хемо-, ауто- и гетеро, лито- и органотрофы. Метилотрофы. 2. Аэробные литотрофные бактерии: водородные бактерии, нитрифицирующие бактерии, серные бактерии, железобактерии и др. 3. Аммонифицирующие, денитрофицирующие, сульфатредуцирующие, метанобразующие и др. бактерии. микроорганизмы-деструкторы.
	<b>Всего часов</b>	<b>6</b>	

#### 4.3. Научно-практические занятия

№ Раздела	Наименование научно-практического занятия	Кол-во часов	Перечень учебных вопросов
Раздел 1. История, предмет и задачи микробиологии. Строение клеток	Занятие 1. История, предмет и задачи микробиологии	2	1. Этапы развития микробиологии (эвристический, морфологический, физиологический, иммунологический, молекулярно-генетический). 2. Связь микробиологии с иммунологией и другими дисциплинами. 3. Основополагающая роль А. Левенгука, Л. Пастера, Р. Коха, П. Эрлиха, Д.И. Ивановского, И.И. Мечникова и других ученых в развитии микробиологии и смежных дисциплин.
	Занятие 2. Основные типы клеток	2	1. Основные типы клеток; клетки прокариот и эукариот. Структурно-функциональные особенности эубактерий, архебактерий и различных представителей эукариот.
	Занятие 3. Строение клеток прокариотных микроорганизмов	2	1. Строение клеток прокариотных микроорганизмов. Особенности морфологических типов клеток. 2. <i>Клеточная стенка бактерий</i> . Строение, химический состав и функции. 3. Строение, функции липополисахарида и пептидогликана. Стенки эубактерий и архебактерий. Синтез и сборка компонентов клеточных стенок. Образование S-, R-, L-форм бактерий, протопластов и сферопластов, некультивируемых форм бактерий. 4. <i>Капсулы и фимбрии (пили)</i> . Химический состав, структура и функции. 5. <i>Жгутики, подвижность бактерий</i> . Строение и химический состав жгутиков. Периплазматические жгутики спирихет; строение и функции. Скользящая подвижность

			некоторых бактерий и ее механизм. Хемо-, фото- и магнитотаксисы.
	Занятие 4. Основные структурные компоненты клеток	2	<p>1. <i>Периплазматическое пространство</i> у грамотрицательных бактерий. Состав, структура и функции.</p> <p>2. <i>Мембраны бактерий</i>, структура и функции: цитоплазматическая мембрана; внутрисплазматические мембранные структуры бактерий.</p> <p>3. <i>Цитоплазма бактерий</i>. Химический состав, физико-химические показатели, структура.</p> <p>4. Включения. Состав, строение и функции. Различия рибосом эубактерий, архебактерий и эукариот. Различия в аппарате трансляции у грамположительных и грамотрицательных эубактерий и архебактерий. Газовые вакуоли – уникальные структуры прокариотной клетки.</p> <p>5. <i>Ядерный аппарат бактерий – нуклеоид</i>. Состав и структура. Бактериальная хромосома. Репликация ДНК и сегрегация нуклеоидов при делении клеток</p>
	Занятие 5. Методы их изучения основных структурных компонентов клеток и	2	<p>1. <i>Цитологические методы</i>.</p> <p>2. Методы окраски микроорганизмов и методы микроскопии.</p> <p>3. Цитохимические методы.</p> <p>4. Приготовление препаратов для электронной микроскопии: тотальные препараты, ультратонкие среды, реплики, контрастирование препаратов.</p>
	Занятие 6. Особенности физиологии бактерий	2	<p>1. Структурно-функциональные перестройки клеток бактерий в цикле развития и под влиянием факторов окружающей среды.</p> <p>2. Клеточный цикл и клеточная дифференциация в процессе онтогенетического развития бактерий.</p> <p>3. Способы размножения бактерий: бинарное деление, почкование и др.</p> <p>4. Покоящиеся, некультивируемые формы бактерий.</p> <p>5. Эндоспоры, экзоспоры, цисты, микроспоры, акинеты и гетероцисты бактерий, особенности их строения, образования, прорастания, рекультивации.</p>
	Занятие 7.1. Строение клеток эукариотных микроорганизмов	2	<p>1. Жизненный и клеточный цикл.</p> <p>2. Размножение. Клеточная дифференциация.</p> <p>3. Спорообразование у дрожжей и мицелиальных грибов. Инцистирование простейших.</p> <p>4. <i>Клеточная стенка и цитоплазматическая мембрана</i>. Строение, химический состав, функции, синтез компонентов.</p> <p>5. <i>Эндоплазматический ретикулум</i>. Структура и происхождение. Функция гладкого и шероховатого ретикулума. Связь мембран ретикулума с мембранами аппарата Гольджи, цитоплазматической и ядерной мембранами. Микросомы.</p>
	Занятие 7.2. Строение клеток эукариотных микроорганизмов	2	<p>1. <i>Аппарат Гольджи</i>. Строение, функции и роль в синтезе мембран, лизосом и клеточной стенки.</p> <p>2. <i>Лизосомы</i>, вакуоли, фагосомы, сегрегационные и пищеварительные вакуоли. <i>Пероксисомы</i>. Структура, состав, функции.</p>

			<p>3. <i>Митохондрии</i>. Строение, химический состав и функции; наружная и внутренняя мембраны, кристы, ДНК, белоксинтезирующий аппарат, гипотезы о происхождении митохондрий.</p> <p>4. <i>Хлоропласты</i>. Строение, химический состав и функция; наружная и внутренняя мембраны, тилакоиды, белоксинтезирующий аппарат, ДНК.</p>
	Занятие 7.3. Строение клеток эукариотных микроорганизмов	2	<p>1. <i>Цитоплазма</i>. Состав и строение компонентов цитоплазмы. Гиалоплазма. Запасные вещества: полифосфаты, углеводы, липидные гранулы, белковые кристаллы. Амебоидное движение.</p> <p>2. Рибосомы (строение, состав, функции). Микротрубочки и тонофиламенты – цитоскелет клетки. Жгутики и реснички.</p> <p>3. <i>Ядро</i>. Ядерные структуры (строение и функции): мембрана, хромосомы, ядрышко, ядерный сок. Митоз, эндомитоз. Макро- и микронуклеусы простейших.</p>
Раздел 2. Систематика микроорганизмов	Занятие 1. Систематика микроорганизмов	4	<p>1. Мир микробов.</p> <p>2. Систематика, классификация, таксономия, номенклатура, диагностика, идентификация.</p> <p>3. Использование фенотипических, генотипических и филогенетических показателей для идентификации и типирования бактерий:</p>
	Занятие 2. Классификация бактерий по генотипическим и фенотипическим признакам	6	<p><b>1. Систематика грибов</b></p> <p>1.1. Принципы построения современных систем грибов.</p> <p>1.2. Основные таксономические критерии: наличие подвижных стадий, телеоморфы и типы полового процесса, анаморфы и типы бесполого размножения, особенности морфологии, химический состав клеточных структур, экологические ниши и биотипы, факторы вирулентности и др.</p> <p>1.3. Характеристика грибов: хитридиомицеты (тип Chytridiomycota), зигомицеты (тип Zygomycota), аскомицеты (тип Ascomycota), базидиомицеты (тип Basidiomycota), формальный тип / группа – дейтеромицеты (Deiteromycota) или, так называемые митоспоровые грибы. Особенности гифальных и дрожжевых грибов. Диморфизм грибов.</p> <p><b>2. Систематика вирусов</b></p> <p><b>2.1.</b> Характеристика оболочечных и безоболочечных вирусов; вирусы, имеющие двунитевую ДНК, однонитевую ДНК, плюс однонитевую РНК, минус однонитевую РНК, двунитевую РНК, идентичные плюс нитевые РНК (ретровирусы). Вирусы животных, грибов, растений, бактерий.</p> <p>2.2. Вирулентные и умеренные бактериофаги.</p> <p>2.3. Лизогения.</p>
Раздел 3. Рост и развитие микроорганизмов	Занятие 1. Особенности культивирования аэробов, анаэробов, психрофилов, мезофилов, термофилов, гемофилов, галлофилов и других групп микроорганизмов.	8	<p>1. Особенности культивирования аэробов, анаэробов, психрофилов, мезофилов, термофилов, гемофилов, галлофилов и других групп микроорганизмов.</p> <p>2. Рост микроорганизмов. Периодические культуры и периодическое культивирование; фазы роста, методы культивирования.</p>



			<p>Параметры роста: скорость, время генерации и др. Проточное культивирование. Принципы работы хемостата, турбостата. Синхронизированные культуры. Понятие сбалансированного роста. Лимитирующие факторы. Торможение роста.</p>
<p>Раздел 4. Типы питания микроорганизмов, физиологические группы</p>	<p>Занятие 1. Фото-, хемо-, ауто- и гетеро, лито- и органотрофы</p>	2	<p>1. Фото-, хемо-, ауто- и гетеро, лито- и органотрофы. Метилотрофы.</p>
	<p>Занятие 2. Аэробные литотрофные бактерии</p>	2	<p>1. Аэробные литотрофные бактерии: водородные бактерии, нитрифицирующие бактерии, серные бактерии, железобактерии и др.</p>
	<p>Занятие 3. Аэробы, микроаэрофилы</p>	2	<p>Аэробы, микроаэрофилы, капнофилы, факультативные анаэробы, облигатные анаэробы.</p>
	<p>Занятие 4. Прототрофы, ауксотрофы</p>	2	<p>Прототрофы, ауксотрофы, паразиты, патогенные и условно-патогенные микроорганизмы, сапрофиты.</p>
<p>Раздел 5. Биохимические основы жизнедеятельности микроорганизмов</p>	<p>Занятие 1. Методы разрушения микроорганизмов и получения фракций</p>	2	<p>1. Методы разрушения микроорганизмов и получения фракций. Получение очищенных ферментов. Ферментные препараты. 2. Поступление источников питания в клетку: механизмы пассивной и облегченной диффузии; активный транспорт, транслокация радикалов.</p>
	<p>Занятие 2. Принципы использования органических соединений микроорганизмами</p>	2	<p>1. Принципы использования органических соединений микроорганизмами. 2. Основные пути утилизации углеводов – гексоз и пентоз (пути Эмбдена-Мейергофа, Энтнера-Дудорова, пентозофосфатный путь). Основные пути использования ароматических соединений и углеводов.</p>
	<p>Занятие 3. Энергетическая основа клеточного метаболизма.</p>	2	<p>1. Энергетическая основа клеточного метаболизма. 2. Субстратное фосфорилирование. 3. Брожение, типы и механизмы. 4. Фосфорилирование, механизм и разновидности. 5. Окислительное фосфорилирование, механизмы. 6. Анаэробное дыхание, механизмы. АТФ и трансмембранный потенциал как энергетический резерв клетки. 7. Разобщение окисления и фосфорилирования.</p>
	<p>Занятие 4. Биосинтетические реакции у микроорганизмов</p>	2	<p>1. Ассимиляция углерода углекислоты микроорганизмами. 2. Биосинтез аминокислот, пуриновых и пиримидиновых оснований, витаминов. 3. Биосинтез белка, жирных кислот и липидов, углеводов и полисахаридов. 4. Биосинтез РНК и ДНК. 5. Биосинтез пигментов, антибиотиков и др. вторичных метаболитов. 6. Биохимия ассимиляции азотсодержащих соединений.</p>
<p>Раздел 6. Регуляция метаболизма</p>	<p>Занятие 1. Регуляция ферментативных реакций</p>	2	<p>1. Регуляция ферментативных реакций; константы, влияние различных факторов. 2. Роль аллостерических белков. 3. Генетическая регуляция синтеза ферментов;</p>

микроорганизмов			механизмы
	Занятие 2. Регуляция метаболизма у микроорганизмов	2	1. Катаболитная репрессия и катаболитное торможение. 2. Роль циклического АМФ, субклеточных структур и полиферментных комплексов в регуляции метаболизма. 3. Роль изоферментов. 4. Регуляция синтеза ДНК и РНК, полисахаридов, полифосфатов, липидов.
Раздел 7. Генетика микроорганизмов	Занятие 1. Генетическая рекомбинация у эукариотических микроорганизмов.	4	1. Генетическая рекомбинация у эукариотических микроорганизмов. 2. Методы селекции микроорганизмов. 3. Применение молекулярно-генетических методов для индикации микробов и диагностики инфекций (ПЦР, методы гибридизации нуклеиновых кислот, зонды и др). 4. Достижения и перспективы генной инженерии.
Раздел 8. Экология микроорганизмов	Занятие 1. Экология микроорганизмов	4	1. Болезни человека, животных, растений, вызываемые микроорганизмами. 2. Факторы патогенности микроорганизмов, токсины. 3. Взаимоотношения микроорганизмов с неспецифическими факторами защиты и факторами приобретенного иммунитета.
Раздел 9. Микробная биотехнология	Занятие 1. Микробная биотехнология	4	1. Биотехнология как междисциплинарная область научно-технического прогресса. 2. Техническая микробиология и ее значение в развитии современной биотехнологии. 3. Методы получения и контроля штаммов-продуцентов биологически активных веществ.
	<b>Всего часов</b>	<b>68</b>	

#### 4.4. Самостоятельная работа обучающихся

Наименование темы дисциплины или раздела	Вид самостоятельной внеаудиторной работы обучающихся	Оценочное средство	Кол-во часов
Раздел 1. История, предмет и задачи микробиологии	работа с литературными и иными источниками информации по изучаемому разделу, в том числе в интерактивной форме, выполнение заданий	Тесты, ситуационные задачи	18
Раздел 2. Систематика микроорганизмов	работа с литературными и иными источниками информации по изучаемому разделу, в том числе в интерактивной форме, выполнение заданий	Тесты, ситуационные задачи	18
Раздел 3. Рост и развитие микроорганизмов	работа с литературными и иными источниками информации по изучаемому разделу, в том числе в интерактивной форме, выполнение заданий	Тесты, ситуационные задачи	18
Раздел 4. Типы питания микроорганизмов, физиологические группы	работа с литературными и иными источниками информации по изучаемому разделу, в том числе в интерактивной форме, выполнение заданий	Тесты, ситуационные задачи	12
Раздел 5. Биохимические основы жизнедеятельности микроорганизмов	работа с литературными и иными источниками информации по изучаемому разделу, в том числе в интерактивной форме, выполнение заданий	Тесты, ситуационные задачи	12
Раздел 6. Регуляция метаболизма у микроорганизмов	работа с литературными и иными источниками информации по изучаемому разделу, в том числе в интерактивной форме, выполнение заданий	Тесты, ситуационные задачи	6
Раздел 7. Генетика микроорганизмов	работа с литературными и иными источниками информации по изучаемому разделу, в том числе в интерактивной форме, выполнение заданий	Тесты, ситуационные задачи	6
Раздел 8. Экология	работа с литературными и иными источниками	Тесты,	8

микроорганизмов	информации по изучаемому разделу, в том числе в интерактивной форме, выполнение заданий	ситуационные задачи	
Раздел 9. Микробная биотехнология	подготовка к участию в занятиях в интерактивной форме, работа с электронными образовательными ресурсами	Тесты, ситуационные задачи	8
<b>Всего часов</b>			<b>106</b>

## 5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Методические рекомендации по самостоятельной работе для аспирантов.

### 6. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

#### 6.1. Вопросы для собеседования

- Соотношение и взаимосвязь бактериологии, вирусологии, микологии, протозоологии, иммунологии и аллергологии.
- Значение методов молекулярной биологии, цитологии, физиологии, биохимии и генетики в изучении микробов.
- Основные типы клеток; клетки прокариот и эукариот.
- Структурно-функциональные особенности эубактерий, архебактерий и различных представителей эукариот.
- Методы окраски микроорганизмов и методы микроскопии. Цитохимические методы.
- Приготовление препаратов для электронной микроскопии: тотальные препараты, ультратонкие среды, реплики, контрастирование препаратов.
- Мембраны бактерий, структура и функции: цитоплазматическая мембрана; внутритриплазматические мембранные структуры бактерий.
- Жизненный и клеточный цикл. Размножение. Клеточная дифференциация.
- Систематика, классификация, таксономия, номенклатура, диагностика, идентификация.
- Характеристика домена «Bacteria», среди 22 типов которого имеют медицинское значение следующие: Тип Proteobacteria. Класс Alphaproteobacteria. Роды: Rickettsia, Orientia, Ehrlichia, Bartonella, Brucella.
- Царство Stramenopila, тип Oomycota; отличия их от грибов.
- Особенности культивирования аэробов, анаэробов, психрофилов, мезофилов, термофилов, гемофилов, галлофилов и других групп микроорганизмов.
- Центральный метаболизм; основные циклы (цикл трикарбоновых кислот, пентозофосфатный цикл, глиоксалатный шунт).
- Регуляция ферментативных реакций; константы, влияние различных факторов.
- Роль аллостерических белков.
- Генетическая рекомбинация у эукариотических микроорганизмов.
- Биотехнология как междисциплинарная область научно-технического прогресса.
- Разработка клеточных технологий для регенерации тканей с использованием фибробластов.

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

### 7.1. Основная литература:

- Медицинская микробиология, вирусология и иммунология: учеб. в 2-х т. Т. 1 / под ред. В. В. Зверева: / под ред. В. В. Зверева. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2020. – 448 с.
- Медицинская микробиология, вирусология и иммунология: учеб. в 2-х т. Т. 2 / под ред. В. В. Зверева. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2020. – 448 с.
- Медицинская микробиология, вирусология и иммунология: учеб.: в 2-х т. Т. 1 / под ред. В.В. Зверева, М.Н. Бойченко. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2019. - 448 с.: ил.– Режим доступа: [www.studentlibrary.ru](http://www.studentlibrary.ru) (ЭБС «Консультант студента»)
- Медицинская микробиология, вирусология и иммунология: учеб.: в 2-х т. Т. 2 / под ред. В.В. Зверева, М.Н. Бойченко.- М.: ГЭОТАР-Медиа, 2019. - 480 с.: ил.– Режим доступа: [www.studentlibrary.ru](http://www.studentlibrary.ru) (ЭБС «Консультант студента»)
- Коротяев А.И. Медицинская микробиология, иммунология и вирусология : учеб. [Текст] / А.И. Коротяев, С.А. Бабичев. -СПб. : СпецЛит, 2008, 2012. - 767 с.

### 7.2. Дополнительная литература:

- Борисов, Л. Б. Медицинская микробиология, вирусология, иммунология. / Л. Б. Борисов. - М.: МИА, 2002. - 736 с.
- Воробьев, А. А. Медицинская и санитарная микробиология: учеб. пособие./ А. А. Воробьев - М.: Академия, 2003. – 464 с.
- Земсков, А. М. Клиническая иммунология: учеб./ А. М. Земсков. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2005.- 320 с.
- Коротяев А. И. Медицинская микробиология, иммунология и вирусология: учеб./ А. И.

Коротяев. - СПб., СпецЛит, 2008.- 767 с.

5. Пожарская, В. О. Общая микробиология с вирусологией и иммунологией (в графическом изображении): учеб. пособие.- / В. О. Пожарская. - М.: Триада-Х, 2004. – 352с.

6. Руководство к практическим занятиям по медицинской микробиологии и иммунологии. / под ред. В. В. Теца.- М.: Медицина, 2002.- 352с.

#### **8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" необходимых для освоения дисциплины**

1. Электронная библиотека технического ВУЗа. Комплект «Медицина и здравоохранение». Консультант студента. [www.studmedlib.ru](http://www.studmedlib.ru) Количество источников – 15013. Посещений – 14776. Просмотров – 154065 за 2017 год.

2. Издательство «Лань». [www.e.lanbook.com](http://www.e.lanbook.com) Количество источников – 35881.Посещений – 2341. Просмотров – 18869 за 2017 год.

3. «КнигаФонд» [www.knigafund.ru](http://www.knigafund.ru). Количество источников – 169106. Посещений – 343. Просмотров – 433 за 2017 год.

4. Web of Science Core Collection (ведущая международная реферативная база данных научных публикаций)

5. Сайт университета [www.stgmu.ru](http://www.stgmu.ru)

6. [www.studmed-lib.ru](http://www.studmed-lib.ru), [Chemlib.ru](http://Chemlib.ru), [Chemist.ru](http://Chemist.ru), [ACDLabs](http://ACDLabs), [MSU.Chem.ru](http://MSU.Chem.ru)

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

Основными формами освоения дисциплины являются лекции и практические занятия.

На лекциях рассматриваются наиболее сложные темы. В процессе обучения обучающиеся знакомятся с морфологией и физиологией микробов и вирусов, их биологическими и патогенными свойствами, их влиянием на здоровье населения. Особенности генетического контроля патогенности и антибиотикорезистентности микробов. Знают механизмы выработки резистентности и способы её определения, роль отдельных представителей микробного мира в этиологии и патогенезе основных инфекционных заболеваний человека. На практических занятиях отрабатывается практическая часть, включающая методы микробиологической диагностики, применение основных антибактериальных, противовирусных и биологических препаратов, уметь обосновать необходимость микробиологического обследования, интерпретировать результаты оценки, владеть навыками постановки предварительного диагноза на основании современных методов обследования. В процессе изучения дисциплины обучающиеся должны овладеть следующими практическими умениями и навыками: методикой интерпретации результатов микробиологического и иммунологического исследования, определения антимикробной активности антибиотических препаратов и микробиологически обоснованными правилами их применения для лечения больных, методами подбора противомикробных и иммунобиологических препаратов для адекватной профилактики и лечения инфекционных и неинфекционных заболеваний, основными навыками работы с современными приборами, применяемыми для диагностики инфекционных заболеваний

Самостоятельная внеаудиторная работа обучающихся направлена на формирование знаний, умений, навыков и компетенций посредством выполнения таких видов учебной работы, как компьютерное тестирование, изучение основной и дополнительной литературы, решение разноуровневых заданий. В процессе подготовки заданий важно изучить рекомендованную литературу. При затруднениях, возникающих при подготовке к занятию, обучающиеся могут получить необходимую консультативную помощь преподавателей кафедры.

#### **10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)**

##### **10.1 Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

- сбор информации;
- обработка текстовой, расчетной, графической и эмпирической информации;
- подготовка и конструирование итогов исследовательской и аналитической деятельности;
- самостоятельный поиск дополнительного материала, с использованием поисковых систем и сайтов Интернет, электронных энциклопедий и баз данных;
- использование электронной почты преподавателя и обучающихся для рассылки, переписки и обсуждения возникших учебных проблем, проведения индивидуальных консультаций.

##### **10.2 Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

При освоении данной дисциплины предусмотрено использование следующего специального программного обеспечения, а также в ходе реализации целей и задач дисциплины обучающиеся могут использовать возможности информационно-справочных систем и архивов.

- Прокси сервер Traffic Inspector GOLD Special Без лимита
- Модуль фильтрация сетевого трафика UNLNetPolice school для Traffic Inspector unlimited
- Dr.Web Gateway Security Suite для Traffic Inspector
- Microsoft Remote Desktop Server – 15 Clients
- Kaspersky Security Center 1 устройство

- Kaspersky Endpoint Security Standard 900 устройств
- ABBYY FineReader 12 Corporate. Одна именная лицензия Per Seat - 26
- Geotrust Wildcard SSL CA – G3 Программа обеспечения сертификата шифрования
- Система видеоконференцсвязи «МИНД»
- ABBYY FineReader – 30
- Photoshop extended cs6 13 MLP - 1
- Adobe Creative Cloud 1 устройство
- InDesign cs6 8- 2
- Adobe Premiere Pro cs3 3.0 -1
- CorelDraw x7 - 1
- Microsoft SQL Server Standard Edition 2008 R2 Russian Academic OPEN License No Level - 1
- Microsoft SQL CAL 2008 R2 Russian Academic OPEN License No Level Device CAL - 4
- Microsoft SQL CAL 2012 R2 Russian Academic OPEN License No Level User CAL – 6
- Microsoft SQL CAL 2012 R2 Russian Academic OPEN License No Level User CAL - 26
- СПС «Консультант Плюс»
- АИБС «ОРАС-GLOBAL»
- ИС «Планы ВПО»
- Сервер «Орион» системы контроля доступа

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

В университете имеются специальные помещения для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы и помещения для хранения и профилактического обслуживания оборудования. Специальные помещения укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления информации большой аудитории:

<b>Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы</b>	<b>Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа занятий: наклонный зал ул. Мира, 310</li> <li>- учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля, промежуточной аттестации и помещения для хранения и профилактического обслуживания оборудования: учебные №1, №2 ул. Мира, 310</li> </ul>	<p>Мультимедиа-проекторы, экраны, компьютеры, ноутбуки.</p> <p>Компьютеры- 1 шт  Нетбук – 1 шт.  Мультимедийный проектор – 2 шт.  Мультимедийный комплект для оперативного контроля знаний на 32 места  Мультимедийный комплект для оперативного контроля знаний на 32 места  Лабораторное оборудование  Спектрофотометр СФ — 46  Флюориметр «Зонд»  Фотометр для микропланшет модели 680 (ридер)  Устройство для промывки планшет (вошер) PW40  Автоматический анализатор мочи Aution Eleven AE-4020  Бинокулярные микроскопы Микмед -5 ЛОМО</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- помещения для самостоятельной работы: учебная №3 ул. Мира, 310</li> </ul>	<p>Компьютеры- 1 шт  Нетбук – 1 шт.  Мультимедийный проектор – 2 шт.  Мультимедийный комплект для оперативного контроля знаний на 32 места  Мультимедийный комплект для оперативного контроля знаний на 32 места с обеспечением доступа в электронную информационную образовательную среду (ФГБОУ ВО СтГМУ),</p>