

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"  
Институт фундаментальной медицины и биологии



» 20 г.

подписано электронно-цифровой подписью

## Программа дисциплины

Микробиология, вирусология Б1.Б.24

Специальность: 31.05.01 - Лечебное дело

Специализация: не предусмотрено

Квалификация выпускника: врач - лечебник

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2017

Автор(ы): Зеленихин П.В. , Ильинская О.Н.

Рецензент(ы): Карамова Н.С.

### СОГЛАСОВАНО:

Заведующий(ая) кафедрой: Ильинская О. Н.

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_ от "\_\_\_\_" 20\_\_ г.

Учебно-методическая комиссия Института фундаментальной медицины и биологии:

Протокол заседания УМК № \_\_\_\_ от "\_\_\_\_" 20\_\_ г.

## Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы
2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы высшего образования
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий
  - 4.1. Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)
  - 4.2. Содержание дисциплины
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)
6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)
  - 6.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы и форм контроля их освоения
  - 6.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания
  - 6.3. 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
  - 6.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций
7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
  - 7.1. Основная литература
  - 7.2. Дополнительная литература
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)
11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)
12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Программу дисциплины разработал(а)(и) доцент, к.н. (доцент) Зеленихин П.В. (кафедра микробиологии ИФМиБ, отделение фундаментальной медицины), Pavel.Zelenikhin@kpfu.ru ; заведующий кафедрой, д.н. (профессор) Ильинская О.Н. (кафедра микробиологии ИФМиБ, отделение фундаментальной медицины), Olga.Ilinskaya@kpfu.ru

**1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

Выпускник, освоивший дисциплину, должен обладать следующими компетенциями:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОК-1	способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу
ОПК-6	готовностью к ведению медицинской документации
ОПК-7	готовностью к использованию основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных понятий и методов при решении профессиональных задач
ОПК-8	готовностью к медицинскому применению лекарственных препаратов и иных веществ и их комбинаций при решении профессиональных задач
ОПК-9	способностью к оценке морфофункциональных, физиологических состояний и патологических процессов в организме человека для решения профессиональных задач
ПК-1	способностью и готовностью к осуществлению комплекса мероприятий, направленных на сохранение и укрепление здоровья и включающих в себя формирование здорового образа жизни, предупреждение возникновения и (или) распространения заболеваний, их раннюю диагностику, выявление причин и условий их возникновения и развития, а также направленных на устранение вредного влияния на здоровье человека факторов среды его обитания
ПК-20	готовностью к анализу и публичному представлению медицинской информации на основе доказательной медицины
ПК-21	способностью к участию в проведении научных исследований
ПК-5	готовностью к сбору и анализу жалоб пациента, данных его анамнеза, результатов осмотра, лабораторных, инструментальных, патолого-анатомических и иных исследований в целях распознавания состояния или установления факта наличия или отсутствия заболевания

Выпускник, освоивший дисциплину:

Должен знать:

- особенности строения бактерий, архей и вирусов и функции их отдельных структур,
- пищевые потребности микроорганизмов,
- проблемы таксономического расположения прокариот и вирусов,
- основные направления в систематике прокариот, происхождение вирусов,
- особенности метаболизма бактерий, архей, вирусов,
- роль прокариот и вирусов в экосистемах и биосфере в целом, а также в народном хозяйстве и медицине,
- взаимоотношения прокариот между собой, с эукариотами и вирусами,
- правила техники безопасности и поведения при проведении микробиологических работ в лабораторных и промышленных условиях.

Должен уметь:

- ориентироваться в специальной научной и методической литературе по профилю подготовки и смежным вопросам,
- анализировать, оценивать и применять полученные знания при изучении других дисциплин и в профессиональной деятельности,

- вести микробиологическую работу: приготавливать питательные среды и растворы, бактериологическую и химическую посуду, стерилизовать и хранить,
- применять методы световой микроскопии, посева, выделения и исследования морфологических и физиолого-биохимических свойств микроорганизмов, культивирования, количественного учета,
- анализировать результаты микробиологических исследований.

Должен владеть:

- навыками практической работы в микробиологической лаборатории, выделения и культивирования микроорганизмов, их микробиологического исследования.

Должен демонстрировать способность и готовность:

- использовать полученные знания при изучении других дисциплин, а также при выполнении практических лабораторных задач, курсовых и дипломных работ,
- использовать полученные знания в научно-исследовательской работе, при работе в медицинских учреждениях, научных исследовательских центрах, на фармакологических предприятиях.

## **2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы высшего образования**

Данная учебная дисциплина включена в раздел "Б1.Б.24 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 31.05.01 "Лечебное дело (не предусмотрено)" и относится к базовой (общепрофессиональной) части.

Осваивается на 2, 3 курсах в 4, 5 семестрах.

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

Общая трудоемкость дисциплины составляет 8 зачетных(ые) единиц(ы) на 288 часа(ов).

Контактная работа - 156 часа(ов), в том числе лекции - 36 часа(ов), практические занятия - 0 часа(ов), лабораторные работы - 120 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 114 часа(ов).

Контроль (зачёт / экзамен) - 18 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: зачет в 4 семестре; экзамен в 5 семестре.

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

### **4.1 Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)**

N	Разделы дисциплины / модуля	Семестр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)			Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Микробиология как наука. Основные подразделения микробиологии. Микроорганизмы в природе. Форма и размеры прокариот. Морфотипы патогенных бактерий.	4	2	0	0	
2.	Тема 2. Структурная организация прокариотной клетки, функции ее отдельных органелл и компартментов. Отличия от клетки эукариот. Структурная организация бактерий - облигатных паразитов человека.	4	2	0	0	16
3.	Тема 3. Органы и типы движения микроорганизмов. Пили, жгутики, аксиальные фибрillы. Таксисы. Подвижность патогенных бактерий. Движение спирохет, спирилл, вибрионов.	4	2	0	0	

N	Разделы дисциплины / модуля	Семестр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)			Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
4.	Тема 4. Происхождение жизни, мир РНК, возникновение прокариот и эукариот. Эволюция патогенных микроорганизмов.	4	2	0	0	14
5.	Тема 5. Биоразнообразие микроорганизмов. Современная систематика прокариот. Филогенетическая и ключевая классификации. Практическая систематика патогенов. Серовары, биовары, фаговары.	4	2	0	0	
6.	Тема 6. Питание микроорганизмов. Транспорт питательных веществ. Рост, развитие и культивирование прокариот. Некультивируемые и покоящиеся формы микроорганизмов. Персикирующие инфекции.	4	4	0	0	
7.	Тема 7. Метаболизм микроорганизмов. Способы получения энергии. Дыхание и брожение. Метаболизм патогенных бактерий.	4	2	0	0	20
8.	Тема 8. Общие правила работы в микробиологической лаборатории.	4	0	0	4	
9.	Тема 9. Микроскопия. Препараты живых микроорганизмов.	4	0	0	12	
10.	Тема 10. Морфология различных групп прокариот и эукариот.	4	0	0	12	
11.	Тема 11. Фиксированные окрашенные препараты.	4	0	0	12	
12.	Тема 12. Поверхностные структуры прокариот.	4	0	0	12	
13.	Тема 13. Внутренние структуры клеток про- и эукариот.	4	0	0	10	52
14.	Тема 14. Бактериологическая посуда и ее стерилизация. Питательные среды: приготовление, методы их уплотнения, стерилизация и хранение.	5	0	0	6	
15.	Тема 15. Методы посева и культивирования микроорганизмов.	5	0	0	20	
16.	Тема 16. Микробиологический анализ объектов окружающей среды.	5	0	0	36	8
17.	Тема 17. Санитарная микробиология. Устройство микробиологической лаборатории.	5	2	0	0	
18.	Тема 18. Медицинская микробиология. Патогенные и условно-патогенные микроорганизмы. Основные группы патогенов человека.	5	4	0	0	

N	Разделы дисциплины / модуля	Семестр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)			Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
19.	Тема 19. Факторы патогенности и вирулентность микроорганизмов. Горизонтальный перенос генов в патогенезе инфекций.	5	2	0	0	2
20.	Тема 20. Инфекции, основные пути передачи инфекций. Патогенные микроорганизмы как причина возникновения эпидемий. Возбудители и их распространение в природных резервуарах. Защитные механизмы организма человека.	5	2	0	0	
21.	Тема 21. Вирусы. Строение, классификация, жизненный цикл. Вирусы человека. Бактериофаги и их роль как потенциальных антибактериальных агентов в терапии. Прионы. Прионные болезни.	5	4	0	0	
22.	Тема 22. Инфекционные заболевания, вызываемые микромицетами. Локальные и системные микозы. Распространенность кожных микозов. Редкие формы микозов и их возбудители.	5	2	0	0	2
	Итого		32	0	124	114

#### 4.2 Содержание дисциплины

##### Тема 1. Микробиология как наука. Основные подразделения микробиологии. Микроорганизмы в природе. Форма и размеры прокариот. Морфотипы патогенных бактерий.

Микробиология как наука. Возникновение и развитие микробиологии, ее основные подразделения. Современная микробиология, ее направления и задачи. Социально значимые микроорганизмы, микроорганизмы и вирусы - возбудители заболеваний человека и животных. Микроорганизмы в медицине и народном хозяйстве.

Использование микроорганизмов для получения биологически активных соединений, витаминов, аминокислот, антибиотиков, белковых препаратов, органических кислот, ферментов и др. соединений. Различные морфотипы бактерий.

Местообитания и экологические ниши прокариот. Микробное сообщество и факторы, определяющие его развитие. Пути взаимодействия в микробном сообществе. Продуценты и редуценты. Действие химических и физических факторов на прокариоты, механизмы устойчивости микроорганизмов к действию физико-химических факторов. Характер взаимоотношений в мире прокариот. Ассоциативные отношения: метабиоз, мутуализм, синтрофия, сателизм, протокооперация, консорции, комменсаллизм. Конкурентные отношения. Антибиотики и бактериоцины; механизм их действия. Универсальная система "Quorum sensing", при межвидовых коммуникациях у бактерий. Переход патогенных бактерий в некультивируемое состояние. Роль межклеточной видовой коммуникации в жизни прокариот. Образование биопленок микроорганизмов и значение этого процесса для медицины.

Форма и размеры прокариот. Экзо- и эндоскелет микробной клетки. Характерные объединения клеток. "Гигантские" и "карликовые" организмы. Факторы, определяющие размеры и форму клетки. Примеры морфотипов патогенных бактерий: диплококки, стрептококки, стафилококки, палочковидные, извитые формы - вибрионы, спирillлы, спирохеты. Бактерии без клеточной стенки. Микоплазмы.

##### Тема 2. Структурная организация прокариотной клетки, функции ее отдельных органелл и компартментов. Отличия от клетки эукариот. Структурная организация бактерий - облигатных паразитов человека.

Внешние структуры прокариотной клетки. Клеточные стенки бактерий. Муреин-тейхоевый саккулус грамположительных бактерий. Наружная мембрана, периплазматическое пространство у грамотрицательных бактерий. Паракристаллический поверхностный S-слой. Протопласти, сферопласти и L-формы бактерий. Окраска прокариот по Граму: современная оценка. Внутренние структуры прокариотной клетки. Покровы прокариотной клетки: капсулы, слизистые слои, чехлы; их строение и химический состав. Поверхностные органеллы. Специализированные органеллы со смешанной локализацией: жгутики, фимбрии. Классификация и функции фимбрий. Цитоплазматические мембранные бактерий. Мембранные липиды. Морфология и молекулярное строение геномов бактерий. Размеры, топология и число хромосом. ДНК-связывающие белки. Внекромосомная ДНК. Роль компонентов бактериальных клеток в развитии патологических процессов при инфекциях. Облигатные внутриклеточные паразиты человека: хламидии, риккетсии.

### **Тема 3. Органы и типы движения микроорганизмов. Пили, жгутики, аксиальные фибрillы. Таксисы.**

#### **Подвижность патогенных бактерий. Движение спирохет, спирилл, вибрионов.**

Подвижность и таксисы микроорганизмов. Активная и пассивная подвижность. Движение бактерий при помощи жгутиков (плавание, роение, движение спирохет). Основные типы жгутикования подвижных бактерий. Твитчинг у патогенных бактерий (пили IV типа). Движение по типу скольжения (миксобактерии, микоплазмы и др.).

Внутриклеточная подвижность, основанная на полимеризации актина. Подвижность патогенных бактерий: типы подвижности, значение для развития инфекционного процесса. Поведение бактерий (фототаксис, аэротаксис, хемотаксис, гальванотаксис, магнетотаксис и др.).

### **Тема 4. Происхождение жизни, мир РНК, возникновение прокариот и эукариот. Эволюция патогенных микроорганизмов.**

Филогения органического мира - три линии эволюции, три формы жизни, три домена: Archaeae, Bacteria, Eukarya. Важнейшие отличительные признаки эукариот и прокариот. Научные теории происхождения жизни. Принцип биохимического единства, его следствия. Теории панспермии и самозарождения. 'Коацерватная' теория Опарина-Холдейна, ее доказательства, достоинства и недостатки. Теория 'мира РНК'. Характеристика прогенота. Появление многоклеточных эукариот. Вторичная адаптация микроорганизмов к паразитическому образу жизни. Факультативный и облигатный паразитизм в мире прокариот.

### **Тема 5. Биоразнообразие микроорганизмов. Современная систематика прокариот. Филогенетическая и ключевая классификации. Практическая систематика патогенов. Серовары, биовары, фаговары.**

Направления в систематике прокариот. Фенотипический подход. Иерархические таксоны. Филогенетическая и ключевая классификации. Геносистематика. Сиквенс-анализ гена 16SРНК в систематике. Домен Bacteria. Актуалистические и гипотетические филумы. Домен Archaeae. Сходство и различие архей с эукариотами и бактериями. Свообразие экологических ниш. Жизнь при температуре выше точки кипения воды. Экстремальная ацидофилия и галофилия. Классификация патогенных микроорганизмов на основе их тинкториальных, биохимических, иммунологических, патогенных свойств. Чувствительность патогенных бактерий в бактериофагам как основа для фаготерапии и эррадикации патогенов в помещениях клиник.

### **Тема 6. Питание микроорганизмов. Транспорт питательных веществ. Рост, развитие и культивирование прокариот. Некультивируемые и покоящиеся формы микроорганизмов. Персистирующие инфекции.**

Пищевые потребности микроорганизмов. Источники углерода, энергии и восстановительных эквивалентов для микроорганизмов. Потребность микроорганизмов в макро- и микроэлементах. Транспорт веществ в клетку. Ауксотрофы и прототрофы. Участие ферментов микроорганизмов в обеспечении их питательными веществами. Принципы составления питательных сред. Основные типы сред и их подразделение: по составу, физическому состоянию, назначению. Культивирование и рост. Накопительные и чистые культуры. Культивирование аэробных и анаэробных прокариот. Периодическое культивирование. Синхронные культуры. Рост микроорганизмов в смешанных культурах.

Состояние покоя и клеточная дифференцировка. Стационарные пролиферативно покоящиеся клетки. Специализированные покоящиеся формы. Эндоспоры. Стадии спорообразования. Зрелая эндоспора и ее строение. Стадии и пусковой механизм прорастания эндоспор. Рефрактерные клетки неспорообразующих бактерий. Роль покоящихся состояний в избегании патогенными микроорганизмами факторов антагонизма организма-хозяина. Персистирующие инфекции у высших эукариот. Инфекции на фоне временных иммунодефицитов.

### **Тема 7. Метаболизм микроорганизмов. Способы получения энергии. Дыхание и брожение. Метаболизм патогенных бактерий.**

Понятие терминов: метаболизм (энергетический метаболизм, конструктивный, генеральный, специализированный). Амфиболизм. Анаболизм. Энергетический метаболизм. Виды энергии, доступные для прокариот. АТФ - универсальный переносчик энергии. Пути синтеза АТФ в клетке. Типы дыхания микроорганизмов. Аэробное дыхание с использованием высокомолекулярных органических веществ в качестве источников энергии (дыхательная хемоортотрофия). Электронтранспортные цепи. Краткая характеристика переносчиков электронов. Формы ассимиляции энергии при дыхательной органотрофии. Энергия трансмембранных электрохимического потенциала катионов  $H^+$  и  $Na^+$ . Брожение. Исходные субстраты и акцепторы электронов в процессе брожения. Конечные продукты брожения. Пути сбраживания углеводов. Типы брожений: спиртовое, маслянокислое, молочнокислое гомо- и гетероферментативное и др. Характеристика микроорганизмов, вызывающих различные типы брожений. Гетеротрофия как биохимическая основа развития патогенов. Автотрофы как продуценты токсинов.

### **Тема 8. Общие правила работы в микробиологической лаборатории.**

Общие правила работы в микробиологической лаборатории. Техника безопасности при работе с открытым пламенем, культурами микроорганизмов, со щелочами, кислотами, растворителями, спиртом. Техника безопасности при работе с электрооборудованием, которое применяется в микробиологических исследованиях. Оборудование микробиологической лаборатории и правила работы с ним.

### **Тема 9. Микроскопия. Препараты живых микроорганизмов.**

Микроскопия. Приготовление препаратов живых микроорганизмов. Микроскопия в светлом фоне: устройство микроскопа, осветителя. Установка света по Келлеру. Темнопольная и флуоресцентная микроскопия.

Приготовление препаратов живых микроорганизмов на примере модельной культуры: "раздавленная капля", "висячая капля", "отпечаток".

### **Тема 10. Морфология различных групп прокариот и эукариот.**

Морфология различных групп прокариот и эукариот на примере коммерческих фиксированных препаратов: кокков (*Micrococcus*, *Sarcina*, *Streptococcus*), палочковидных бактерий (*Pseudomonas*, *Bacillus*), ветвящихся и имеющих тенденцию к ветвлению (*Streptomyces*, *Arthrobacter*), нитчатых (цианобактерии). Просмотр, микроскопия и зарисовка. Изучение микроскопических грибов. Просмотр, микроскопия препаратов микромицетов (*Trichoderma*, *Aspergillus*, *Penicillium*, *Fusarium*, *Chaetomium*).

### **Тема 11. Фиксированные окрашенные препараты.**

Приготовление фиксированных окрашенных препаратов. Способы фиксации препаратов: термический, химический. Основные и кислые красители, их применение в микробиологической практике. Окраска микроорганизмов по Грамму. Практика работы с иммерсионной системой. Определение тинкториальных особенностей микроорганизмов.

### **Тема 12. Поверхностные структуры прокариот.**

Поверхностные структуры прокариот. Использование метода негативного контрастирования для определения капсул у микроорганизмов. Приготовление препаратов для характеристики капсул. Определение капсул у *Azotobacter* по методу Омелянского. Способы определения химического состава капсул микроорганизмов, окраска компонентов капсул.

### **Тема 13. Внутренние структуры клеток про- и эукариот.**

Внутренние структуры клеток про- и эукариот. Окраска включений гликогена в клетках дрожжей из рода *Saccharomyces*. Окраска волютина (полифосфатов) по методу Омелянского. Знакомство с внутриклеточными включениями прокариот (гранулами запасных веществ, эндоспорами) с использованием фиксированных коммерческих препаратов.

### **Тема 14. Бактериологическая посуда и ее стерилизация. Питательные среды: приготовление, методы их уплотнения, стерилизация и хранение.**

Бактериологическая посуда. Название ее отдельных видов и подготовка к стерилизации. Ознакомление с работой автоклава, сушильного шкафа. Стерилизация стеклянной посуды и металлических инструментов, необходимых в микробиологической практике. Питательные среды (МПА, КГА, среда Гаузе, среда Чапека, дифференциально-диагностические среды и др.). Принципы составления питательных сред для культивирования микроорганизмов. Приготовление питательных сред, методы их уплотнения, стерилизация и хранение.

### **Тема 15. Методы посева и культивирования микроорганизмов.**

Методы посева микроорганизмов. Поверхностный посев, глубинный посев, посев штрихом. Истошающий штрих. Посев и определение ОМЧ методом предельных разведений на модельной системе с использованием дрожжей. Способы определения общего количества различных групп микроорганизмов на твердых и жидкых питательных средах.

### **Тема 16. Микробиологический анализ объектов окружающей среды.**

Микробиологический анализ объектов окружающей среды и продуктов питания. Характеристика микроорганизмов воды и пищи. Анализ содержания молочнокислых бактерий в молочнокислой продукции. Принципы выявления санитарно-показательных микроорганизмов на дифференциально-диагностических средах (Эндо, Левина).

### **Тема 17. Санитарная микробиология. Устройство микробиологической лаборатории.**

Предмет и история санитарной микробиологии. Задачи санитарной микробиологии. Основные методы санитарной микробиологии. Принципы санитарной микробиологии. Санитарно-показательные микроорганизмы и способы их идентификации. Нормы содержания микроорганизмов в различных источниках (воде (включая питьевую), продуктах питания, окружающей среде). Принципы организации микробиологической лаборатории. Чистая и грязная зоны. Дезинфекция. Безопасность работы в лаборатории. Ликвидация аварийных ситуаций.

### **Тема 18. Медицинская микробиология. Патогенные и условно-патогенные микроорганизмы. Основные группы патогенов человека.**

Жизненные стратегии прокариот в их взаимоотношениях с животными. Взаимоотношения прокариот с человеком. Нормальная микрофлора организма человека. Качественный и количественный состав нормальной микрофлоры и факторы, его регулирующие. Значение нормальной микрофлоры. Патогенные микроорганизмы и их разнообразие. Условно-патогенные микроорганизмы. Основные характеристики возбудителей инфекционных заболеваний: чумы, холеры, туберкулеза, сифилиса и др. Преобладающие кишечные инфекции человека. Роль кишечного микробиома в неинфекционных заболеваниях. Ось "кишечник - мозг". Патогенные бактерии, вирусы, микромицеты.

## **Тема 19. Факторы патогенности и вирулентность микроорганизмов. Горизонтальный перенос генов в патогенезе инфекций.**

Свойства патогенных микроорганизмов: специфичность, органотрофность, патогенность, вирулентность. Факторы патогенности и вирулентности их особенности у разных групп патогенных микроорганизмов. Экзо- и эндотоксины бактерий. Биохимическая природа эндо- и экзотоксинов. Доменная структура экзотоксинов и механизм их действия. Антигенная структура патогенных бактерий. Горизонтальный перенос генов в патогенезе инфекций. Передача факторов вирулентности и резистентности к антибиотикам. Основы рациональной антибиотикотерапии. Антимикробные средства и правила их применения.

## **Тема 20. Инфекции, основные пути передачи инфекций. Патогенные микроорганизмы как причина возникновения эпидемий. Возбудители и их распространение в природных резервуарах. Защитные механизмы организма человека.**

Понятие об инфекции, инфекционном процессе, инфекционной болезни. Основные пути переноса инфекционных агентов, их характеристика. Пути передачи инфекций. Эпидемии, пандемии, спорадические инфекционные заболевания. Природные резервуары возбудителей опасных инфекций: почва, вода, живые организмы. Эндемичные инфекции. Основные противоэпидемические мероприятия.

## **Тема 21. Вирусы. Строение, классификация, жизненный цикл. Вирусы человека. Бактериофаги и их роль как потенциальных антибактериальных агентов в терапии. Прионы. Прионные болезни.**

Место вирусологии в ряду естественных наук. Значение вирусологии для развития медицины и молекулярной биологии. Строение вирусов. Архитектура вирусов. Типы симметрии вирусных частиц. Белки вирусов. Общие свойства белковой оболочки вирусов. Нуклеиновые кислоты вирусов. Механизмы репликации нуклеиновых кислот вирусов. Синтез вирусных белков. Формирование зрелых вирусных частиц и выход их из клетки. Типы выхода вируса из клетки и механизм выхода, завершение продуктивного пути развития вирусной инфекции. Онкогенные вирусы. Взаимодействие с клеткой ДНК-содержащих онкогенных вирусов. Взаимодействие с клеткой РНК-содержащих онкогенных вирусов. Вирусы человека. Острые вирусные инфекции. Хронические вирусные инфекции. Медленные инфекции, вызываемые вирусами и вирусоподобными агентами. Мутационный процесс у вирусов. Изменение антигенных структур. Профилактика вирусных инфекций. Прионы. Губчатая энцефалопатия. Молекулярный механизм прионных инфекций.

## **Тема 22. Инфекционные заболевания, вызываемые микромицетами. Локальные и системные микозы. Распространенность кожных микозов. Редкие формы микозов и их возбудители.**

Царство Fungi. Морфология грибов. Мицелиальные, дрожжеподобные и диморфные грибы. Грибковые заболевания человека, их распространенность. Локальные и системные микозы. Пути заражения. Трихофития, кандидоз, аспергиллез. Классификация микозов. Заражение микроскопическими грибами. Эпидемиология и патогенез. Противогрибковые средства. Механизмы действия антимикотиков. Псевдомикозы, вызываемые актинобактериями. Редкие формы микозов и их возбудители. Микозы при иммунодефицитных состояниях.

## **5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)**

Самостоятельная работа обучающихся выполняется по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. Самостоятельная работа подразделяется на самостоятельную работу на аудиторных занятиях и на внеаудиторную самостоятельную работу. Самостоятельная работа обучающихся включает как полностью самостоятельное освоение отдельных тем (разделов) дисциплины, так и проработку тем (разделов), осваиваемых во время аудиторной работы. Во время самостоятельной работы обучающиеся читают и конспектируют учебную, научную и справочную литературу, выполняют задания, направленные на закрепление знаний и отработку умений и навыков, готовятся к текущему и промежуточному контролю по дисциплине.

Организация самостоятельной работы обучающихся регламентируется нормативными документами, учебно-методической литературой и электронными образовательными ресурсами, включая:

Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утвержен приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 5 апреля 2017 года №301).

Письмо Министерства образования Российской Федерации №14-55-996н/15 от 27 ноября 2002 г. "Об активизации самостоятельной работы студентов высших учебных заведений"

Положение от 24 декабря 2015 г. № 0.1.1.67-06/265/15 "О порядке проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет""

Положение № 0.1.1.67-06/241/15 от 14 декабря 2015 г. "О формировании фонда оценочных средств для проведения текущей, промежуточной и итоговой аттестации обучающихся федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет""

Положение № 0.1.1.56-06/54/11 от 26 октября 2011 г. "Об электронных образовательных ресурсах федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет""

Регламент № 0.1.1.67-06/66/16 от 30 марта 2016 г. "Разработки, регистрации, подготовки к использованию в учебном процессе и удаления электронных образовательных ресурсов в системе электронного обучения федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет""

Регламент № 0.1.1.67-06/11/16 от 25 января 2016 г. "О балльно-рейтинговой системе оценки знаний обучающихся в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет""

Регламент № 0.1.1.67-06/91/13 от 21 июня 2013 г. "О порядке разработки и выпуска учебных изданий в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет""

## 6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

### 6.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы и форм контроля их освоения

Этап	Форма контроля	Оцениваемые компетенции	Темы (разделы) дисциплины
<b>Семестр 4</b>			
	<b>Текущий контроль</b>		
1	Контрольная работа	ОК-1 , ОПК-6 , ОПК-7 , ОПК-8	1. Микробиология как наука. Основные подразделения микробиологии. Микроорганизмы в природе. Форма и размеры прокариот. Морфотипы патогенных бактерий. 2. Структурная организация прокариотной клетки, функции ее отдельных органелл и компартментов. Отличия от клетки эукариот. Структурная организация бактерий - облигатных паразитов человека.
2	Коллоквиум	ОПК-7 , ПК-20	3. Органы и типы движения микроорганизмов. Пили, жгутики, аксиальные фибрillы. Таксисы. Подвижность патогенных бактерий. Движение спирохет, спироилл, вибрионов. 4. Происхождение жизни, мир РНК, возникновение прокариот и эукариот. Эволюция патогенных микроорганизмов.
3	Контрольная работа	ОПК-7 , ОПК-8	5. Биоразнообразие микроорганизмов. Современная систематика прокариот. Филогенетическая и ключевая классификации. Практическая систематика патогенов. Серовары, биовары, фаговары. 6. Питание микроорганизмов. Транспорт питательных веществ. Рост, развитие и культивирование прокариот. Некультивируемые и покоящиеся формы микроорганизмов. Персистирующие инфекции. 7. Метаболизм микроорганизмов. Способы получения энергии. Дыхание и брожение. Метаболизм патогенных бактерий.
4	Устный опрос	ОПК-6 , ОПК-7 , ПК-5 , ПК-20 , ПК-21	8. Общие правила работы в микробиологической лаборатории. 9. Микроскопия. Препараты живых микроорганизмов. 10. Морфология различных групп прокариот и эукариот. 11. Фиксированные окрашенные препараты. 12. Поверхностные структуры прокариот. 13. Внутренние структуры клеток про- и эукариот.
	<b>Зачет</b>		
<b>Семестр 5</b>			
	<b>Текущий контроль</b>		
1	Отчет	ОК-1 , ОПК-6 , ПК-5 , ПК-20 , ПК-21	14. Бактериологическая посуда и ее стерилизация. Питательные среды: приготовление, методы их уплотнения, стерилизация и хранение. 15. Методы посева и культивирования микроорганизмов. 16. Микробиологический анализ объектов окружающей среды.

Этап	Форма контроля	Оцениваемые компетенции	Темы (разделы) дисциплины
2	Устный опрос	ОПК-9 , ПК-1 , ПК-5 , ПК-20 , ПК-21	17. Санитарная микробиология. Устройство микробиологической лаборатории. 18. Медицинская микробиология. Патогенные и условно-патогенные микроорганизмы. Основные группы патогенов человека. 19. Факторы патогенности и вирулентность микроорганизмов. Горизонтальный перенос генов в патогенезе инфекций.
3	Контрольная работа	ОПК-7 , ОПК-8 , ОПК-9 , ПК-1	20. Инфекции, основные пути передачи инфекций. Патогенные микроорганизмы как причина возникновения эпидемий. Возбудители и их распространение в природных резервуарах. Защитные механизмы организма человека. 21. Вирусы. Строение, классификация, жизненный цикл. Вирусы человека. Бактериофаги и их роль как потенциальных антибактериальных агентов в терапии. Прионы. Прионные болезни. 22. Инфекционные заболевания, вызываемые микромицетами. Локальные и системные микозы. Распространенность кожных микозов. Редкие формы микозов и их возбудители.
	<b>Экзамен</b>		

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

Форма контроля	Критерии оценивания				Этап	
	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неуд.		
<b>Семестр 4</b>						
<b>Текущий контроль</b>						
Контрольная работа	Правильно выполнены все задания. Продемонстрирован высокий уровень владения материалом. Проявлены превосходные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Правильно выполнена большая часть заданий. Присутствуют незначительные ошибки. Продемонстрирован хороший уровень владения материалом. Проявлены средние способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Задания выполнены более чем наполовину. Присутствуют серьёзные ошибки. Продемонстрирован удовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены низкие способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Задания выполнены менее чем наполовину. Продемонстрирован неудовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены недостаточные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	1 3	
Коллоквиум	Высокий уровень владения материалом по теме. Превосходное умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения. Прекрасно освоен понятийный аппарат. Продемонстрирован высокий уровень понимания материала.	Средний уровень владения материалом по теме. Хорошее умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения. Хорошо освоен понятийный аппарат. Продемонстрирован средний уровень понимания материала.	Низкий уровень владения материалом по теме. Удовлетворительное умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения. Понятийный аппарат освоен частично. Продемонстрирован удовлетворительный уровень понимания материала.	Неудовлетворительный уровень владения материалом по теме. Неумение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения. Понятийный аппарат не освоен. Продемонстрирован неудовлетворительный уровень понимания материала.	2	

Форма контроля	Критерии оценивания				Этап					
	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неуд.						
Устный опрос	В ответе качественно раскрыто содержание темы. Ответ хорошо структурирован. Прекрасно освоен понятийный аппарат. Продемонстрирован высокий уровень понимания материала. Превосходное умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	Основные вопросы темы раскрыты. Структура ответа в целом адекватна теме. Хорошо освоен понятийный аппарат. Продемонстрирован хороший уровень понимания материала. Хорошее умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	Тема частично раскрыта. Ответ слабо структурирован. Понятийный аппарат освоен частично. Понимание отдельных положений из материала по теме. Удовлетворительное умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	Тема не раскрыта. Понятийный аппарат освоен неудовлетворительно. Понимание материала фрагментарное или отсутствует. Неумение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	4					
<b>Зачетено</b>		<b>Не зачтено</b>								
Зачет	Обучающийся обнаружил знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, справился с выполнением заданий, предусмотренных программой дисциплины.		Обучающийся обнаружил значительные пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустил принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий и не способен продолжить обучение или приступить по окончании университета к профессиональной деятельности без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.							
<b>Семестр 5</b>										
<b>Текущий контроль</b>										
Отчет	Продемонстрирован высокий уровень владения материалом. Использованы надлежащие источники в нужном количестве. Структура работы и применённые методы соответствуют поставленным задачам.	Продемонстрирован средний уровень владения материалом. Использованы надлежащие источники. Структура работы и применённые методы в основном соответствуют поставленным задачам.	Продемонстрирован удовлетворительный уровень владения материалом. Использованные источники, структура работы и применённые методы частично соответствуют поставленным задачам.	Продемонстрирован неудовлетворительный уровень владения материалом. Использованные источники, структура работы и применённые методы не соответствуют поставленным задачам.	1					
Устный опрос	В ответе качественно раскрыто содержание темы. Ответ хорошо структурирован. Прекрасно освоен понятийный аппарат. Продемонстрирован высокий уровень понимания материала. Превосходное умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	Основные вопросы темы раскрыты. Структура ответа в целом адекватна теме. Хорошо освоен понятийный аппарат. Продемонстрирован хороший уровень понимания материала. Хорошее умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	Тема частично раскрыта. Ответ слабо структурирован. Понятийный аппарат освоен частично. Понимание отдельных положений из материала по теме. Удовлетворительное умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	Тема не раскрыта. Понятийный аппарат освоен неудовлетворительно. Понимание материала фрагментарное или отсутствует. Неумение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	2					

Форма контроля	Критерии оценивания				Этап
	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неуд.	
Контрольная работа	Правильно выполнены все задания. Продемонстрирован высокий уровень владения материалом. Проявлены превосходные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Правильно выполнена большая часть заданий. Присутствуют незначительные ошибки. Продемонстрирован хороший уровень владения материалом. Проявлены средние способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Задания выполнены более чем наполовину. Присутствуют серьёзные ошибки. Продемонстрирован удовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены низкие способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Задания выполнены менее чем наполовину. Продемонстрирован неудовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены недостаточные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	3
Экзамен	Обучающийся обнаружил всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой дисциплины, усвоил взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой профессии, проявил творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала.	Обучающийся обнаружил полное знание учебно-программного материала, успешно выполнил предусмотренные программой задания, усвоил основную литературу, рекомендованную программой дисциплины, показал систематический характер знаний по дисциплине и способен к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.	Обучающийся обнаружил знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справился с выполнением заданий, предусмотренных программой, знаком с основной литературой, рекомендованной программой дисциплины, допустил погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.	Обучающийся обнаружил значительные пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустил принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий и не способен продолжить обучение или приступить по окончании университета к профессиональной деятельности без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.	

### 6.3 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

#### Семестр 4

#### Текущий контроль

#### 1. Контрольная работа

Темы 1, 2

1. Строение клеточной стенки грамположительных бактерий.
2. Строение муреина
3. Специфика муреина у грамположительных бактерий
4. Химическая структура тейхоевых, липотейхоевых и тейхуроновых кислот у грамположительных бактерий
5. Перечислите функции тейхоевых, липотейхоевых и тейхуроновых кислот у грамположительных бактерий
6. Химический состав клеточных стенок грамотрицательных бактерий.
7. Строение клеточной стенки грамотрицательных бактерий?
8. Функции наружной мембраны клеточной стенки грамотрицательных бактерий
9. Функции периплазматического пространства
10. Различия в строении ЦПМ и НМ грамотрицательных бактерий.

11. Различия в строении клеточных стенок грамотрицательных и грамположительных бактерий
12. Функции клеточной стенки бактерий.
13. Строение и функции S-слоев бактерий
14. Капсулы, слизистые слои, чехлы их химический состав и функции.
15. Поверхностные органеллы прокариотической клетки, их основные функции, химический состав и строение.

## **2. Коллоквиум**

Темы 3, 4

1. Типы движения прокариот
2. Движение прокариот в жидкой среде и по твердой поверхности
3. Типы жгутикования прокариот, представители микроорганизмов с разными типами жгутикования.
4. Строение жгутика
5. Движение спирохет
6. Движение при помощи пилей
7. Скольжение
8. Движение при помощи полимеризации актина
9. Таксисы прокариот
10. Отличия про- и эукариотической клетки
11. Сущность принципа биохимического единства
12. Абиогенный синтез органических веществ
13. Теория панспермии, ее доказательства и ограничения
14. Теория Опарина-Холдейна, ее доказательства и ограничения
15. Теория ?мира РНК?

## **3. Контрольная работа**

Темы 5, 6, 7

1. Понятия номенклатуры, классификации, идентификации, таксономии и систематики прокариот
2. Признаки, использующиеся в систематике прокариот
3. Основной принцип нумерической таксономии, этапы нумерического анализа, его достоинства и недостатки
4. Таксономические маркеры, используемые в хемосистематике
5. Основные типы питательных сред, используемых для культивирования прокариот
6. Особенности периодического культивирования микроорганизмов
7. Фазы роста культуры при периодическом культивировании
8. Виды пассивного и активного клеточного транспорта и механизмы их реализации
9. Конструктивный и энергетический типы метаболизма
10. Типы питания прокариот
11. Типы дыхания микрорганизмов. Аэробное и анаэробное дыхание
12. Строение электронтранспортных цепей
13. Брожение у прокариот и его типы
14. Особенности образования АТФ при брожении
15. Гомоферментативное молочнокислое брожение

## **4. Устный опрос**

Темы 8, 9, 10, 11, 12, 13

1. Общие правила работы в микробиологической лаборатории.
2. Техника безопасности при работе с открытым пламенем, культурами микроорганизмов, со щелочами, кислотами, растворителями, спиртом.
3. Оборудование микробиологической лаборатории и правила работы с ним.
4. Микроскопия. Микроскопия в светлом фоне: устройство микроскопа, осветителя. Установка света по Келлеру.
5. Темнопольная микроскопия. Фазово-контрастная микроскопия.
6. Приготовление препаратов живых микроорганизмов: ?раздавленная капля?, ?висячая капля?, ?отпечаток? на примере клеток хлебопекарных дрожжей.
7. Морфология кокков (Micrococcus, Sarcina, Streptococcus) на примере фиксированных коммерческих препаратов,
8. Морфология палочковидных бактерий (Pseudomonas, Bacillus), ветвящихся и имеющих тенденцию к ветвлению (Streptomyces, Arthrobacter) на примере фиксированных коммерческих препаратов,
9. Морфология нитчатых (цианобактерии) на примере фиксированных коммерческих препаратов.
10. Морфология микроскопических грибов. (Trichoderma, Aspergillus, Penicillium, Fusarium, Chaetomium) на примере фиксированных коммерческих препаратов.
11. Приготовление фиксированных окрашенных препаратов. Способы фиксации препаратов: термический, химический.
12. Основные и кислые красители. Окраска микроорганизмов по Грамму (на примере Lactobacillus).
13. Поверхностные структуры прокариот. Окраска капсул у Azotobacter по методу Омелянского.

14. Внутренние структуры клеток про- и эукариот. Окраска включений гликогена в клетках дрожжей из рода *Saccharomyces*.
15. Окраска волютина (полифосфатов) по методу Омелянского. Окраска эндоспор *Bacillus megaterium* по методу Циля.

### **Зачет**

Вопросы к зачету:

1. Предмет и задачи микробиологии. История развития микробиологии.
2. Формы и размеры прокариот. Экзоскелет и эндоскелет прокариот.
3. Клеточные стенки грамположительных бактерий.
4. Клеточные стенки грамотрицательных бактерий.
5. Паракристаллические поверхностные S-слои.
6. Протопласти, сферопласти и L-формы бактерий.
7. Различия про- и эукариотической клетки.
8. Покровы прокариотной клетки (капсулы, чехлы, слизистые слои).
9. Целлюлосомы, гидролисомы, шипы, экстрацеллюлярные газовые баллоны.
10. Жгутики, их строение.
11. Фимбрии главного и альтернативного типов.
12. Цитоплазматическая мембрана бактерий. Липиды. Строение.
13. Цитоплазматическая мембрана архей. Липиды. Строение.
14. Геном прокариотной клетки.
15. Способы получения энергии микроорганизмами. Формы клеточной энергии; пути ее образования.
16. Брожение. Пути сбраживания углеводов. Типы брожения.
17. Аэробное дыхание с использованием высокомолекулярных органических веществ в качестве источников энергии.
18. Электронтранспортные цепи и их особенности у прокариот.
19. Анаэробное дыхание. Доноры и акцепторы электронов. Типы анаэробного дыхания.
20. Специализированные покоящиеся формы микроорганизмов. Эндоспоры..
21. Действие химических и физических факторов на прокариоты, механизмы устойчивости микроорганизмов к действию физико-химических факторов.
22. Общее представление о синтезе основных биополимеров микробной клетки.
23. Регуляция метаболизма у прокариот.
24. Правила и термины номенклатуры.
25. Направления в систематике прокариот.
26. Фенотипический подход и нумерическая систематика.
27. Геносистематика и хемосистематика.
28. Филогенетический подход в систематике.
29. Филогения органического мира: три домена - Archaea, Eucarya, Bacteria.
30. Теории происхождении жизни.

### **Семестр 5**

#### **Текущий контроль**

##### **1. Отчет**

Темы 14, 15, 16

Отчет должен отражать ход проделанной работы, использование освоенных методов. В рамках практической работы обучающийся производит оценку санитарно-микробиологического состояния объектов окружающей среды и продуктов питания и делает вывод об их безопасности для здоровья и санитарно-гигиеническом состоянии

##### **2. Устный опрос**

Темы 17, 18, 19

1. Основные методы санитарно-микробиологических исследований
2. Понятия аллохтонной и автохтонной микрофлоры
3. Зоны сапробности водоемов
4. Санитарно-показательные микроорганизмы, определяемые при исследовании воздуха
5. Сущность аспираторных методов анализа
6. Санитарные микроорганизмы, определяемые при определении качества пищи
7. Группы факторов патогенности микроорганизмов
8. Факторы адгезии
9. Понятие вирулентности
10. Качественный и количественный состав нормальной микрофлоры человека
11. Условно-патогенные микроорганизмы
12. Характеристика возбудителя холеры
13. Характеристика возбудителя чумы
14. Характеристика возбудителя си菲лиса

15. Характеристика возбудителя туберкулеза

**3. Контрольная работа**

Темы 20, 21, 22

1. Понятие инфекции

2. Аэрогенный путь передачи инфекции

3. Контактный путь передачи инфекции

4. Трансмиссивный путь передачи инфекции

5. Вертикальный путь передачи инфекции

6. Гемоконтактный путь передачи инфекции

7. Половой путь передачи инфекции

8. Структурная организация вирусных частиц

9. Типы симметрии вирусов, связь структурной организации вирусных частиц, с симметрией вируса

10. Первичная и вторичная структура геномных нуклеиновых кислот вирусов

11. Лизогения и умеренные фаги

12. Онкогенные ДНК-содержащие вирусы

13. Типы взаимодействия вируса и организма в зависимости от длительности пребывания вируса в организме и в зависимости от исхода взаимодействия с клеткой

14. Механизмы цитотоксического действия вирусов

15. Механизмы неспецифической и специфической противовирусной защиты

**Экзамен**

Вопросы к экзамену:

1. Патогенность и вирулентность.

2. Пути передачи инфекции.

3. Строение вирусных частиц

4. Механизмы цитотоксического действия вирусов.

5. Санитарно-показательные микроорганизмы и методы их определения

6. Санитарно-микробиологический анализ пищевых продуктов.

7. Пищевые потребности прокариот.

8. Питательные среды, для культивирования прокариот.

9. Культивирование (периодическое, непрерывное) и рост прокариот.

10. Транспорт питательных веществ в микробную клетку.

11. Характеристика типов метаболизма прокариот.

12. Способы и методы стерилизации.

13. Лизогения и умеренные фаги.

14. Онкогенные вирусы.

15. Прионы.

16. Современная классификация прокариот. Домен Archaea.

17. Современная классификация прокариот. Домен Bacteria.

18. Характеристика отдельных групп микроскопических эукариот.

19. Специализированные покоящиеся формы прокариот.

20. Эндоспора, стадии ее образования.

21. Качественный и количественный состав нормальной микрофлоры и факторы, его регулирующие.

22. Роль кишечного микробиома в неинфекционных заболеваниях.

23. Свойства патогенных микроорганизмов: специфичность, органотрофность, патогенность, вирулентность.

24. Факторы патогенности и вирулентности их особенности у разных групп патогенных микроорганизмов.

25. Горизонтальный перенос генов в патогенезе инфекций.

26. Основные пути переноса инфекционных агентов, их характеристика.

27. Эпидемии, пандемии, спорадические инфекционные заболевания.

28. Химическое строение вирусов.

29. Острые вирусные инфекции. Хронические вирусные инфекции. Медленные инфекции, вызываемые вирусами и вирусоподобными агентами.

30. Грибковые заболевания человека, их распространенность. Локальные и системные микозы.

**6.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

В КФУ действует балльно-рейтинговая система оценки знаний обучающихся. Суммарно по дисциплине (модулю) можно получить максимум 100 баллов за семестр, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов.

Для зачёта:

56 баллов и более - "зачтено".

55 баллов и менее - "не зачтено".

Для экзамена:

86 баллов и более - "отлично".

71-85 баллов - "хорошо".

56-70 баллов - "удовлетворительно".

55 баллов и менее - "неудовлетворительно".

Форма контроля	Процедура оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	Этап	Количество баллов
<b>Семестр 4</b>			
<b>Текущий контроль</b>			
Контрольная работа	Контрольная работа проводится в часы аудиторной работы. Обучающиеся получают задания для проверки усвоения пройденного материала. Работа выполняется в письменном виде и сдаётся преподавателю. Оцениваются владение материалом по теме работы, аналитические способности, владение методами, умения и навыки, необходимые для выполнения заданий.	1 3	10 10
Коллоквиум	На занятиях обучающиеся выступают с ответами, отвечают на вопросы преподавателя, обсуждают вопросы по изученному материалу. Оцениваются уровень подготовки по теме, способность системно и логично излагать материал, анализировать, формулировать собственную позицию, отвечать на дополнительные вопросы.	2	15
Устный опрос	Устный опрос проводится на практических занятиях. Обучающиеся выступают с докладами, сообщениями, дополнениями, участвуют в дискуссии, отвечают на вопросы преподавателя. Оценивается уровень домашней подготовки по теме, способность системно и логично излагать материал, анализировать, формулировать собственную позицию, отвечать на дополнительные вопросы.	4	15
Зачет	Зачёт нацелен на комплексную проверку освоения дисциплины. Обучающийся получает вопрос (вопросы) либо задание (задания) и время на подготовку. Зачёт проводится в устной, письменной или компьютерной форме. Оценивается владение материалом, его системное освоение, способность применять нужные знания, навыки и умения при анализе проблемных ситуаций и решении практических заданий.		50
<b>Семестр 5</b>			
<b>Текущий контроль</b>			
Отчет	Обучающийся пишет отчёт, в котором отражает выполнение им, в соответствии с полученным заданием, определённых видов работ, нацеленных на формирование профессиональных умений и навыков. Оцениваются достигнутые результаты, проявленные знания, умения и навыки, а также соответствие отчёта предъявляемым требованиям.	1	30
Устный опрос	Устный опрос проводится на практических занятиях. Обучающиеся выступают с докладами, сообщениями, дополнениями, участвуют в дискуссии, отвечают на вопросы преподавателя. Оценивается уровень домашней подготовки по теме, способность системно и логично излагать материал, анализировать, формулировать собственную позицию, отвечать на дополнительные вопросы.	2	10
Контрольная работа	Контрольная работа проводится в часы аудиторной работы. Обучающиеся получают задания для проверки усвоения пройденного материала. Работа выполняется в письменном виде и сдаётся преподавателю. Оцениваются владение материалом по теме работы, аналитические способности, владение методами, умения и навыки, необходимые для выполнения заданий.	3	10
Экзамен	Экзамен нацелен на комплексную проверку освоения дисциплины. Экзамен проводится в устной или письменной форме по билетам, в которых содержатся вопросы (задания) по всем темам курса. Обучающемуся даётся время на подготовку. Оценивается владение материалом, его системное освоение, способность применять нужные знания, навыки и умения при анализе проблемных ситуаций и решении практических заданий.		50

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

### 7.1 Основная литература:

1. Маннапова Р.Т., Микробиология и иммунология. Практикум [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Р. Т. Маннапова - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2013. - 544 с. - ISBN 978-5-9704-2750-7 - Режим доступа:  
<http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970427507.html>
2. Зверев В.В., Медицинская микробиология, вирусология и иммунология. Том 1. [Электронный ресурс] / Под ред. В.В. Зверева, М.Н. Бойченко - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2014. - 448 с. - ISBN 978-5-9704-2914-3 - Режим доступа:  
<http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970429143.html>
3. Зверева В.В., Медицинская микробиология, вирусология и иммунология. В 2 т. Том 2. [Электронный ресурс] : учебник / Под ред. В.В. Зверева, М.Н. Бойченко - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2014. - 480 с. - ISBN 978-5-9704-2915-0 - Режим доступа: <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970429150.html>

## 7.2. Дополнительная литература:

1. Куранова Н.Г., Микробиология. Часть 1. Прокариотическая клетка [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н.Г. Куранова, Г.А. Купатадзе. - М. : Прометей, 2013. - 108 с. - ISBN 978-5-7042-2459-4 - Режим доступа:  
<http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785704224594.html>
2. Куранова Н.Г., Микробиология. Часть 2. Метаболизм прокариот [Электронный ресурс] / Куранова Н.Г. - М. : Прометей, 2017. - 100 с. - ISBN 978-5-906879-11-0 - Режим доступа:  
<http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785906879110.html>

## 8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Cell structure and function in Bacteria and Archeae -

[http://samples.jbpub.com/9780763762582/62582\\_CH04\\_097\\_130.pdf](http://samples.jbpub.com/9780763762582/62582_CH04_097_130.pdf)

ВОЗ/Инфекционные болезни - [www.who.int/topics/infections\\_diseases/ru](http://www.who.int/topics/infections_diseases/ru)

Микробиология - <http://www.microbiologu.ru/>

Микроны и человек - [www.mikrobiki.ru/mikroorganizmy/mikroorganizmy-v-zhizni-cheloveka](http://www.mikrobiki.ru/mikroorganizmy/mikroorganizmy-v-zhizni-cheloveka)

Строение клетки прокариот - <http://medbiol.ru/medbiol/microbiol/000f9cdf.htm>

## 9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Вид работ	Методические рекомендации
лекции	В ходе чтения лекций преподаватель рассказывает об основных понятиях и терминологических особенностях материала курса, а также связанных с ним теоретических и практических проблем, дает рекомендации по проведению самостоятельной работы и самоподготовке. Лекционный курс позволит студентам получить основную информацию по данной дисциплине
лабораторные работы	Лабораторные работы выполняются согласно графику учебного процесса по дисциплине. При выполнении лабораторных работ соблюдаются принцип индивидуального выполнения работ. К лабораторным работам обучающийся допускается только после инструктажа по технике безопасности. В ходе выполнения лабораторной работы обучающийся выполняет назначенную преподавателем практическую задачу и оформляет ход выполнения и результаты экспериментальной работы в рабочей тетради.
самостоятельная работа	В ходе самостоятельной работы обучающиеся проводят проработку теоретических материалов полученных на аудиторных занятиях. Студентам рекомендуется после завершения занятий в этот же день просматривать и анализировать текст лекций и записи с практических занятий. Некоторые темы, а также неясные вопросы требуют дополнительного самостоятельного творческого поиска. В некоторых случаях неясные вопросы следует фиксировать, чтобы получить консультацию у преподавателя. При подготовке к следующей лекции повторять предыдущую с учетом знаний и навыков, полученных в ходе практических занятий. Следует регулярно повторять основные понятия и термины по заданной теме для эффективной подготовки к зачету.
контрольная работа	При подготовке к контрольной работе необходимо использовать лекционный материал, рекомендованную литературу, материалы практических занятий и ориентироваться на список контрольных вопросов. Контрольная работа проводится в часы аудиторной работы. Обучающиеся получают задания для проверки усвоения пройденного материала.
коллоквиум	Во время коллоквиума обучающемуся предлагается представить развернутый ответ в рамках тем, разобранных на предыдущих занятиях. Для успешного прохождения коллоквиумов рекомендуется регулярно повторять материал лекций и практических занятий, изучать рекомендованную основную и дополнительную литературу.

Вид работ	Методические рекомендации
устный опрос	Во время устного вопроса обучающемуся предлагается представить определения основных терминов и понятий, разобранных на предыдущих занятиях. Для успешного прохождения устных опросов рекомендуется регулярно повторять материал лекций и практических занятий, изучать рекомендованную основную и дополнительную литературу.
зачет	Зачет представляет собой проверку полученных в ходе курса знаний. Подготовка обучающегося к зачету включает самостоятельную работу в течение семестра и непосредственную подготовку в дни предшествующие экзамену. Подготовку целесообразно начать с планирования и подбора литературы. Прежде всего следует внимательно изучить программу дисциплины и представленные в ней примерные вопросы. Следует выделить наиболее непонятые и наименее знакомые пункты и уделить им особое внимание. При подготовке к зачету необходимо осуществить повторение всего материала по курсу. На эту работу необходимо выделить наибольшую часть времени. Следующей стадией является самоконтроль знания изученного материала, который заключается в устном освещении разных частей материала программы. Для усвоения информации помимо вербального механизма целесообразно задействовать и моторные ресурсы памяти, когда обучающиеся в письменном виде по памяти пытаются воспроизвести основные концепции курса в графическом виде. Обучающийся должен демонстрировать понимание взаимосвязи основных понятий дисциплины, продемонстрировать способности к анализу при использовании учебных материалов.
отчет	Обучающийся пишет отчёт, в котором отражает выполнение им, в соответствии с полученным заданием, определённых видов работ, нацеленных на формирование профессиональных умений и навыков. Оцениваются достигнутые результаты, проявленные знания, умения и навыки, а также соответствие отчёта предъявляемым требованиям.
экзамен	Экзамен проходит в традиционной форме, каждый экзаменационный билет содержит два вопроса по дисциплине из списка экзаменационных вопросов. Экзамен является неотъемлемой частью учебного процесса и призван оценить, закрепить и упорядочить знания студента, полученные на занятиях и самостоятельно. При подготовке к экзамену необходимо опираться, прежде всего, на лекции, а также на источники, которые разбирались на практических занятиях в течение семестра. Подготовка к экзамену включает в себя: - проработку основных вопросов курса; - чтение основной и дополнительной литературы по темам курса; - подбор примеров из практики, иллюстрирующих теоретический материал курса; систематизацию и конкретизацию основных понятий дисциплины; - составление примерного плана ответа на экзаменационные вопросы.

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

Освоение дисциплины "Микробиология, вирусология" предполагает использование следующего программного обеспечения и информационно-справочных систем:

Операционная система Microsoft Windows Professional 7 Russian

Пакет офисного программного обеспечения Microsoft Office 2010 Professional Plus Russian

Браузер Google Chrome

Adobe Reader XI

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "Консультант студента", доступ к которой предоставлен обучающимся. Многопрофильный образовательный ресурс "Консультант студента" является электронной библиотечной системой (ЭБС), предоставляющей доступ через сеть Интернет к учебной литературе и дополнительным материалам, приобретенным на основании прямых договоров с правообладателями. Полностью соответствует требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования к комплектованию библиотек, в том числе электронных, в части формирования фондов основной и дополнительной литературы.

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

Освоение дисциплины "Микробиология, вирусология" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Мультимедийная аудитория, вместимостью более 60 человек. Мультимедийная аудитория состоит из интегрированных инженерных систем с единой системой управления, оснащенная современными средствами воспроизведения и визуализации любой видео и аудио информации, получения и передачи электронных документов. Типовая комплектация мультимедийной аудитории состоит из: мультимедийного проектора, автоматизированного проекционного экрана, акустической системы, а также интерактивной трибуны преподавателя, включающей тач-скрин монитор с диагональю не менее 22 дюймов, персональный компьютер (с техническими характеристиками не ниже Intel Core i3-2100, DDR3 4096Mb, 500Gb), конференц-микрофон, беспроводной микрофон, блок управления оборудованием, интерфейсы подключения: USB, audio, HDMI. Интерактивная трибуна преподавателя является ключевым элементом управления, объединяющим все устройства в единую систему, и служит полноценным рабочим местом преподавателя. Преподаватель имеет возможность легко управлять всей системой, не отходя от трибуны, что позволяет проводить лекции, практические занятия, презентации, вебинары, конференции и другие виды аудиторной нагрузки обучающихся в удобной и доступной для них форме с применением современных интерактивных средств обучения, в том числе с использованием в процессе обучения всех корпоративных ресурсов. Мультимедийная аудитория также оснащена широкополосным доступом в сеть интернет. Компьютерное оборудование имеет соответствующее лицензионное программное обеспечение.

Специализированная лаборатория оснащена оборудованием, необходимым для проведения лабораторных работ, практических занятий и самостоятельной работы по отдельным дисциплинам, а также практик и научно-исследовательской работы обучающихся. Лаборатория рассчитана на одновременную работу обучающихся академической группы либо подгруппы. Занятия проводятся под руководством сотрудника университета, контролирующего выполнение видов учебной работы и соблюдение правил техники безопасности. Качественный и количественный состав оборудования и расходных материалов определяется спецификой образовательных программ.

## **12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

При необходимости в образовательном процессе применяются следующие методы и технологии, облегчающие восприятие информации обучающимися инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья:

- создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей;
- создание контента, который можно представить в различных видах без потери данных или структуры, предусмотреть возможность масштабирования текста и изображений без потери качества, предусмотреть доступность управления контентом с клавиатуры;
- создание возможностей для обучающихся воспринимать одну и ту же информацию из разных источников - например, так, чтобы лица с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения - аудиально;
- применение программных средств, обеспечивающих возможность освоения навыков и умений, формируемых дисциплиной, за счёт альтернативных способов, в том числе виртуальных лабораторий и симуляционных технологий;
- применение дистанционных образовательных технологий для передачи информации, организации различных форм интерактивной контактной работы обучающегося с преподавателем, в том числе вебинаров, которые могут быть использованы для проведения виртуальных лекций с возможностью взаимодействия всех участников дистанционного обучения, проведения семинаров, выступления с докладами и защиты выполненных работ, проведения тренингов, организации коллективной работы;
- применение дистанционных образовательных технологий для организации форм текущего и промежуточного контроля;
- увеличение продолжительности сдачи обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи:
- продолжительности сдачи зачёта или экзамена, проводимого в письменной форме, - не более чем на 90 минут;
- продолжительности подготовки обучающегося к ответу на зачёте или экзамене, проводимом в устной форме, - не более чем на 20 минут;
- продолжительности выступления обучающегося при защите курсовой работы - не более чем на 15 минут.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по специальности: 31.05.01 "Лечебное дело" и специализации не предусмотрено .