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

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по образовательной деятельности КФУ
Проф. Д.А. Таюрский
_____ «___»_____20__г.

подписано электронно-цифровой подписью

Программа дисциплины

Микробиология, вирусология

Специальность: 33.05.01 - Фармация
Специализация: не предусмотрено
Квалификация выпускника: провизор
Форма обучения: очное
Язык обучения: русский
Год начала обучения по образовательной программе: 2018

Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО

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 (модуля)

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

6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

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 (модуля) к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

13. Приложение №1. Фонд оценочных средств

14. Приложение №2. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

15. Приложение №3. Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

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

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль), должен обладать следующими компетенциями:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОПК-1	Способен использовать основные биологические, физико-химические, химические, математические методы для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, изготовления лекарственных препаратов

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль):

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 (модуля) в структуре ОПОП ВО

Данная дисциплина (модуль) включена в раздел "Б1.О.26 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 33.05.01 "Фармация (не предусмотрено)" и относится к обязательным дисциплинам. 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 6 зачетных(ые) единиц(ы) на 216 часа(ов).

Контактная работа - 122 часа(ов), в том числе лекции - 36 часа(ов), практические занятия - 0 часа(ов), лабораторные работы - 86 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 76 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. Микроорганизмы в окружающей среде. Форма и размеры прокариот.	4	2	0	0	
2.	Тема 2. Структурная организация прокариотной клетки, её химический состав, функции ее отдельных органелл и компартментов.	4	4	0	0	10
3.	Тема 3. Органы и типы движения микроорганизмов. Таксисы.	4	2	0	0	
4.	Тема 4. Происхождение жизни, мир РНК, возникновение прокариот и эукариот.	4	2	0	0	10
5.	Тема 5. Биоразнообразие микроорганизмов. Современная классификация прокариот.	4	2	0	0	
6.	Тема 6. Основы питания микроорганизмов. Рост, развитие и культивирование прокариот. Некультивируемые формы микроорганизмов, Покоящиеся состояния.	4	4	0	0	
7.	Тема 7. Метаболизм микроорганизмов. Способы получения энергии. Дыхание и брожение.	4	2	0	0	10
8.	Тема 8. Общие правила работы в микробиологической лаборатории.	4	0	0	4	
9.	Тема 9. Микроскопия. Препараты живых микроорганизмов.	4	0	0	8	
10.	Тема 10. Морфология различных групп прокариот и эукариот.	4	0	0	8	
11.	Тема 11. Фиксированные окрашенные препараты.	4	0	0	8	
12.	Тема 12. Поверхностные структуры прокариот.	4	0	0	8	
13.	Тема 13. Внутренние структуры клеток про- и эукариот.	4	0	0	8	16
14.	Тема 14. Бактериологическая посуда и ее стерилизация. Питательные среды: приготовление, методы их уплотнения, стерилизация и хранение.	5	0	0	4	

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

N	Разделы дисциплины / модуля	Семестр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)			Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
15.	Тема 15. . Методы посева и культивирования микроорганизмов.	5	0	0	18	
16.	Тема 16. Микробиологический анализ объектов окружающей среды.	5	0	0	20	16
17.	Тема 17. Санитарная микробиология.	5	4	0	0	
18.	Тема 18. Патогенные и условно-патогенные микроорганизмы	5	4	0	0	
19.	Тема 19. Факторы патогенности, вирулентность.	5	2	0	0	6
20.	Тема 20. Инфекции, основные пути передачи инфекций.	5	2	0	0	
21.	Тема 21. Вирусы. Строение, классификация, жизненный цикл. Прионы.	5	4	0	0	
22.	Тема 22. Механизмы защиты организма от вирусных инфекций.	5	2	0	0	8
	Итого		36	0	86	76

4.2 Содержание дисциплины (модуля)

Тема 1. Микробиология как наука. Микроорганизмы в окружающей среде. Форма и размеры прокариот.

Микробиология как наука. Возникновение и развитие микробиологии. Современная микробиология, ее направления и задачи. Микроорганизмы в народном хозяйстве. Использование микроорганизмов для получения белковых препаратов, органических кислот, витаминов, аминокислот, антибиотиков, ферментов и др. соединений.

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, саттелизм, протокооперация, консорции, комменсализм. Конкурентные отношения. Антибиотики и бактериоцины; механизм их действия. Универсальная система "Quorum sensing", при межвидовых коммуникациях у бактерий. Роль межклеточной видовой коммуникации в жизни прокариот. Биопленки.

Форма и размеры прокариот. Экзо- и эндоскелет микробной клетки. Характерные объединения клеток. "Гигантские" и "карликовые" организмы. Факторы, определяющие размеры и форму клетки.

Тема 2. Структурная организация прокариотной клетки, её химический состав, функции ее отдельных органелл и компартментов.

Внешние структуры прокариотной клетки. Клеточные стенки бактерий. Муреин-тейхоевый саккулус грамположительных бактерий. Наружная мембрана, периплазматическое пространство у грамотрицательных бактерий. Паракристаллический поверхностный S-слой. Протопласты, сферопласты 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 фимбрий. Цитоплазматические мембраны бактерий. Мембранные липиды. Морфология и молекулярное строение геномов бактерий. Размеры, топология и число хромосом. ДНК-связывающие белки.

Тема 3. Органы и типы движения микроорганизмов. Таксисы.

Подвижность и таксисы микроорганизмов. Активная и пассивная подвижность. Движение бактерий при помощи жгутиков (плавание, по типу роения, движение спирахет). Твитчинг у патогенных бактерий (пили IV типа). Движение по типу скольжения (миксобактерии, микоплазмы и др.). Внутриклеточная подвижность, основанная на полимеризации актина. Поведение бактерий (фототаксис, аэротаксис, хемотаксис, гальванотаксис, магнетотаксис и др.).

Тема 4. Происхождение жизни, мир РНК, возникновение прокариот и эукариот.

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

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.

Тема 5. Биоразнообразие микроорганизмов. Современная классификация прокариот.

Направления в систематике прокариот. Фенотипический подход. Нумерическая таксономия. Хемотаксономическая систематика. Геносистематика. Сиквенс-анализ гена 16SPHK в систематике. Дистанционно-матричный метод построения филогенетических деревьев и их конструкция. Домен Bacteria. Актуалистические и гипотетические филумы. Краткая характеристика бактерий, принадлежащих к актуалистическим филумам. Домен Archaeae. Сходство и различие архей с эукариями и бактериями. Своеобразие экологических ниш. Жизнь при температуре выше точки кипения воды. Экстремальная ацидофилия и галофилия.

Тема 6. Основы питания микроорганизмов. Рост, развитие и культивирование прокариот. Некультивируемые формы микроорганизмов, Покоящиеся состояния.

Пищевые потребности микроорганизмов. Источники углерода, энергии и восстановительных эквивалентов для микроорганизмов. Потребность микроорганизмов в железе, сере, фосфоре, кальции, калии, магнии. Требования разных групп прокариот к микроэлементам. 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. Транспорт различных веществ в клетку. Пассивный транспорт (осмос, простая и облегченная диффузия, фильтрация). Активный транспорт. Состояние покоя и клеточная дифференцировка. Стационарные пролиферативно покоящиеся клетки. Специализированные покоящиеся формы. Эндоспоры. Характеристика бактерий, образующих эндогенные споры. Стадии спорообразования. Зрелая эндоспора и ее строение. Стадии и пусковой механизм прорастания эндоспор.

Тема 7. Метаболизм микроорганизмов. Способы получения энергии. Дыхание и брожение.

Понятие терминов: метаболизм (энергетический метаболизм, конструктивный, генеральный, специализированный). Амфиболизм. 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 хемоорганотрофия). Электронтранспортные цепи. Краткая характеристика переносчиков электронов. Формы ассимиляции энергии при дыхательной органотрофии. Энергия трансмембранного электрохимического потенциала катионов H+ и Na+. Брожение. Исходные субстраты и акцепторы электронов в процессе брожения. Конечные продукты брожения. Пути сбраживания углеводов. Типы брожений: спиртовое, масляно-кислое, молочнокислое гомо- и гетероферментативное и др. Характеристика микроорганизмов, вызывающих различные типы брожений.

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. 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. Приготовление препаратов живых микроорганизмов: "раздавленная капля", "висячая капля", "отпечаток".

Тема 10. Морфология различных групп прокариот и эукариот.

Морфология различных групп прокариот и эукариот: 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 и колоний микромицетов (Trichoderma, Aspergillus, Penicillium, Fusarium, Chaetonium).

Тема 11. Фиксированные окрашенные препараты.

Приготовление фиксированных окрашенных препаратов. Способы фиксации препаратов: термический, химический. Основные и кислые красители. Окраска микроорганизмов по Грамму (Sarcina, Bacillus, Lactobacillus, E. coli). Практика работе с иммерсионной системой.

Тема 12. Поверхностные структуры прокариот.

Поверхностные структуры прокариот. Окраска капсул у Azotobacter по методу Омелянского.

Тема 13. Внутренние структуры клеток про- и эукариот.

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

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, глубинный, штрихом. Посев и определение ОМЧ методом предельных разведений. Определение общего количества различных групп микроорганизмов на твердых и жидких питательных средах.

Тема 16. Микробиологический анализ объектов окружающей среды.

Микробиологический анализ объектов окружающей среды и продуктов питания. Выявление санитарно-показательных микроорганизмов на дифференциально-диагностических средах (Эндо, Левина).

Тема 17. Санитарная микробиология.

Микробиологический анализ объектов окружающей среды и продуктов питания. Выявление санитарно-показательных микроорганизмов на дифференциально-диагностических средах (Эндо, Левина).

Тема 18. Патогенные и условно-патогенные микроорганизмы

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.

Тема 19. Факторы патогенности, вирулентность.

Свойства патогенных микроорганизмов: специфичность, органотрофность, патогенность, вирулентность. Факторы патогенности и вирулентности. Экзо- и эндотоксины бактерий. Сведения об их химическом составе и механизме действия. Антигенная структура патогенных бактерий.

Тема 20. Инфекции, основные пути передачи инфекций.

Понятие об инфекции, инфекционном процессе, инфекционной болезни. Основные пути переноса инфекционных агентов, их характеристика. Инфекции, передающиеся различными путями. Эпидемии, эпидемический процесс, закономерность развития эпидемического процесса, формы проявления эпидемического процесса.

Тема 21. Вирусы. Строение, классификация, жизненный цикл. Прионы.

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. Острые вирусные инфекции. Хронические вирусные инфекции. Медленные инфекции, вызываемые вирусами и вирусоподобными агентами. Прионы. Молекулярный механизм прионных инфекций.

Тема 22. Механизмы защиты организма от вирусных инфекций.

Механизмы неспецифической защиты. Интерферон. Механизмы специфической защиты. Роль иммунных реакций в противовирусной защите.

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 (утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 5 апреля 2017 года №301)

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

Устав федерального государственного автономного образовательного учреждения "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Правила внутреннего распорядка федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Локальные нормативные акты Казанского (Приволжского) федерального университета

6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) включает оценочные материалы, направленные на проверку освоения компетенций, в том числе знаний, умений и навыков. Фонд оценочных средств включает оценочные средства текущего контроля и оценочные средства промежуточной аттестации.

В фонде оценочных средств содержится следующая информация:

- соответствие компетенций планируемым результатам обучения по дисциплине (модулю);
- критерии оценивания сформированности компетенций;
- механизм формирования оценки по дисциплине (модулю);
- описание порядка применения и процедуры оценивания для каждого оценочного средства;
- критерии оценивания для каждого оценочного средства;
- содержание оценочных средств, включая требования, предъявляемые к действиям обучающихся, демонстрируемым результатам, задания различных типов.

Фонд оценочных средств по дисциплине находится в Приложении 1 к программе дисциплины (модулю).

7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Освоение дисциплины (модуля) предполагает изучение основной и дополнительной учебной литературы. Литература может быть доступна обучающимся в одном из двух вариантов (либо в обоих из них):

- в электронном виде - через электронные библиотечные системы на основании заключенных КФУ договоров с правообладателями;
- в печатном виде - в Научной библиотеке им. Н.И. Лобачевского. Обучающиеся получают учебную литературу на абонементе по читательским билетам в соответствии с правилами пользования Научной библиотекой.

Электронные издания доступны дистанционно из любой точки при введении обучающимся своего логина и пароля от личного кабинета в системе "Электронный университет". При использовании печатных изданий библиотечный фонд должен быть укомплектован ими из расчета не менее 0,5 экземпляра (для обучающихся по ФГОС 3++ - не менее 0,25 экземпляра) каждого из изданий основной литературы и не менее 0,25 экземпляра дополнительной литературы на каждого обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих данную дисциплину.

Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля), находится в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины. Он подлежит обновлению при изменении условий договоров КФУ с правообладателями электронных изданий и при изменении комплектования фондов Научной библиотеки КФУ.

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

ВОЗ/Инфекционные болезни - www.who.int/topics/infections_diseases/ru

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

Микробы и человек - 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 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

Вид работ	Методические рекомендации
лабораторные работы	Лабораторные работы выполняются согласно графику учебного процесса по дисциплине. При выполнении лабораторных работ соблюдается 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.
самостоя-тельная 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 и экзамену.
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.
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)

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем, представлен в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины (модуля).

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

Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине (модулю) включает в себя следующие компоненты:

Помещения для самостоятельной работы обучающихся, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья) и оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду КФУ.

Учебные аудитории для контактной работы с преподавателем, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья).

Компьютер и принтер для распечатки раздаточных материалов.

Мультимедийная аудитория.

Специализированная лаборатория.

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: 33.05.01 "Фармация" и специализации "не предусмотрено".

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

Приложение 2
к рабочей программе дисциплины (модуля)
Б1.О.26 Микробиология, вирусология

Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Специальность: 33.05.01 - Фармация
Специализация: не предусмотрено
Квалификация выпускника: провизор
Форма обучения: очное
Язык обучения: русский
Год начала обучения по образовательной программе: 2018

Основная литература:

1. Микробиология и иммунология. Практикум [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Р. Т. Маннапова - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2013. - http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970427507.html

2. Медицинская микробиология, вирусология и иммунология. Том 1. [Электронный ресурс] / Под ред. В.В. Зверева, М.Н. Бойченко - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2014. - http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970429143.html

3. 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. - http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970429150.html

Дополнительная литература:

1. 'Микробиология [Электронный ресурс] : учеб. для студентов учреждений высш. проф. образования, обучающихся по специальности 060301.65 'Фармация'/ под ред. В.В. Зверева, М.Н. Бойченко - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2014.' - http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970427989.html

2. Микробиология, вирусология и иммунология: руководство к лабораторным занятиям [Электронный ресурс] : учеб. пособие / под ред. В.Б. Сбойчакова, М.М. Карапаца. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2015. - http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970435755.html

3. Микробиология, вирусология и иммунология полости рта [Электронный ресурс] : учеб./ Царев В.Н. и др. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2013. - http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970425824.html

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

Приложение 3
к рабочей программе дисциплины (модуля)
Б1.О.26 Микробиология, вирусология

Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Специальность: 33.05.01 - Фармация
Специализация: не предусмотрено
Квалификация выпускника: провизор
Форма обучения: очное
Язык обучения: русский
Год начала обучения по образовательной программе: 2018

Освоение дисциплины (модуля) предполагает использование следующего программного обеспечения и информационно-справочных систем:

Операционная система Microsoft Windows 7 Профессиональная или Windows XP (Volume License)

Пакет офисного программного обеспечения Microsoft Office 365 или Microsoft Office Professional plus 2010

Браузер Mozilla Firefox

Браузер Google Chrome

Adobe Reader XI или Adobe Acrobat Reader DC

Kaspersky Endpoint Security для Windows

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.