

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего образования
«Национальный исследовательский Нижегородский государственный
университет им. Н.И. Лобачевского»**

Институт биологии и биомедицины
(факультет / институт / филиал)

УТВЕРЖДЕНО

Ученым советом ННГУ
« 26 » июня 2019 г.
Протокол № 6

Рабочая программа дисциплины (модуля)

Микробиология, вирусология

Уровень высшего образования

Специалитет

Направление подготовки / специальность

31.05.01 «Лечебное дело»

Квалификация (степень)

Врач-лечебник

Форма обучения

Очная

Нижний Новгород
2019

1. Место и цели дисциплины в структуре ОПОП.

Дисциплина «Микробиология, вирусология» относится к базовой части Блока 1 «Дисциплины, модули» Б1.Б.25 ОПОП по специальности **31.05.01 Лечебное дело**. Дисциплина обязательна для освоения в 5 семестре.

Дисциплина «Микробиология, вирусология» базируется на основе курсов «Цитология», «Биология», «Генетика». Студенты к моменту освоения дисциплины «Микробиология, вирусология» ознакомлены с основными понятиями морфологии и систематики микроскопических форм жизни, имеют базовые представления о биологическом разнообразии групп таких организмов и их родственных связях.

Целью освоения дисциплины «Микробиология, вирусология» является формирование фундаментальных представлений об уникальности, убиквитарности, биоразнообразии бактерий и вирусов.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями выпускников)

Формируемые компетенции (код компетенции, уровень освоения – при наличии в карте компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), характеризующие этапы формирования компетенций
ОПК-7 – готовность к использованию основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных понятий и методов при решении профессиональных задач.	З (ОПК-7) Знать: базовые представления об основных методических подходах в современной микробиологии на основе фундаментальных и конкретных положений микробиологии.
	У (ОПК-7) Уметь: применять базовые современные экспериментальные методы работы с микроорганизмами в лабораторных условиях.
	В (ОПК-7) Владеть: методами микроскопической техники, базовыми методами культивирования микроорганизмов, их идентификации на основе использования разных методов оценки многообразия и гетерогенности популяций.
ОПК-9 – способность к оценке морфофункциональных, физиологических состояний и патологических процессов в организме человека для решения профессиональных задач.	З (ОПК-9) Знать: базовые представления о строении, функционировании, особенностях микроорганизмов: важнейшая роль микроорганизмов в формировании биосферы, эволюции живых организмов; об убиквитарности микробов, связанной с многообразием особенностей их морфологии, физиологии, метаболизма, способов передачи генетической информации.
	У (ОПК-9) Уметь: обосновывать базовые механизмы устойчивости, адаптационной пластичности, горизонтальной эволюции прокариот.
	В (ОПК-9) Владеть: знаниями в области фундаментальных основ, современных достижений и проблем микробиологии.

3. Структура и содержание дисциплины (модуля)

Объем дисциплины составляет 5 зачетных единиц, всего 180 часов, из которых 82 часа составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (32 часа занятия лекционного

типа, 32 часа лабораторные занятия, 16 часов практические занятия, 2 часа контроля самостоятельной работы), 62 часа – самостоятельная работа обучающегося, 36 часов контроль.

Содержание дисциплины (модуля)

Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины (модуля), форма промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)	Всего (часы)	В том числе				
		Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем), часы из них				Самостоятельная работа обучающегося, часы
		Занятия лекционного типа	Занятия лабораторного типа	Занятия практического типа	Всего	
Тема 1. Положение микроорганизмов в природе.	7	1	1	1	3	4
Тема 2.Микроорганизмы и окружающая среда.	12	2	4	2	8	4
Тема 3.Обзор системы прокариот.	12	2	4	2	8	4
Тема 4.Структура бактериальной клетки	12	4	2	2	8	4
Тема 5.Генетика микроорганизмов	8	2	1	1	4	4
Тема 6.Размножение прокариот	10	3	2	1	6	4
Тема 7.Культивирование и рост микроорганизмов	13	4	4	1	9	4
Тема 8.Действие физических, химических и биологических факторов на микроорганизмы	14	4	4	1	9	5
Тема 9.Обмен веществ микроорганизмов.	12	3	2	1	6	6
Тема 10. Структурная и молекулярная организация вирусов.	9	2	2	1	5	4
Тема 11. Распространение вирусов в биосфере. Взаимодействие вирусов с клеткой.	11	2	2	1	5	6
Тема 12. Генетическая классификация и таксономия вирусов.	11	2	2	1	5	6
Тема 13. Бактериофаги.	11	1	2	1	4	7
КСР	2				2	
Контроль	36					
	180	32	32	16	82	62

Практические занятия организуются, в том числе в форме практической подготовки, которая предусматривает участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Практическая подготовка предусматривает: Устное собеседование, Тестовые задания, Коллоквиумы, Контрольные работы, Лабораторные практикумы, Ситуационные задачи.

На проведение практических занятий (семинарских занятий /лабораторных работ) в форме практической подготовки отводится 16 часов.

Практическая подготовка направлена на формирование и развитие:

- практических навыков в соответствии с профилем ОПОП:

- предупреждение возникновения заболеваний среди населения путем проведения профилактических и противоэпидемических мероприятий;
- проведение профилактических медицинских осмотров, диспансеризации, диспансерного наблюдения;
- проведение сбора и медико-статистического анализа информации о показателях здоровья населения различных возрастно-половых групп, характеризующих состояние их здоровья;
- диагностика заболеваний и патологических состояний пациентов;
- диагностика неотложных состояний;
- диагностика беременности;
- проведение экспертизы временной нетрудоспособности и участие в иных видах медицинской экспертизы;
- оказание первичной врачебной медико-санитарной помощи в амбулаторных условиях и условиях дневного стационара;
- оказание первичной врачебной медико-санитарной помощи при внезапных острых заболеваниях, состояниях, обострении хронических заболеваний, не сопровождающихся угрозой жизни пациента и не требующих экстренной медицинской помощи;
- участие в оказании скорой медицинской помощи при состояниях, требующих срочного медицинского вмешательства;
- оказание медицинской помощи при чрезвычайных ситуациях, в том числе участие в медицинской эвакуации;
- участие в проведении медицинской реабилитации и санаторно-курортного лечения;
- формирование у населения, пациентов и членов их семей мотивации, направленной на сохранение и укрепление своего здоровья и здоровья окружающих;
- обучение пациентов основным гигиеническим мероприятиям оздоровительного характера, способствующим профилактике возникновения заболеваний и укреплению здоровья.
- применение основных принципов организации оказания медицинской помощи в медицинских организациях и их структурных подразделениях;
- создание в медицинских организациях благоприятных условий для пребывания пациентов и трудовой деятельности медицинского персонала;
- ведение медицинской документации в медицинских организациях;
- организация проведения медицинской экспертизы;
- участие в организации оценки качества оказания медицинской помощи пациентам;
- соблюдение основных требований информационной безопасности;
- анализ научной литературы и официальных статистических обзоров, участие в проведении статистического анализа и публичное представление полученных результатов;
- участие в решении отдельных научно-исследовательских и научно-прикладных задач в области здравоохранения по диагностике, лечению, медицинской реабилитации и профилактике.

- компетенций: **ОПК-7** – готовность к использованию основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных понятий и методов при решении профессиональных задач.

ОПК-9 – способность к оценке морфофункциональных, физиологических состояний и патологических процессов в организме человека для решения профессиональных задач.

Текущий контроль успеваемости реализуется в рамках лабораторных и практических занятий. Промежуточный контроль осуществляется при проведении экзамена.

4. Образовательные технологии

В соответствии с рабочей программой и тематическим планом изучение дисциплины проходит в виде аудиторной и самостоятельной работы студентов. Учебный процесс в аудитории осуществляется в форме лекционных, практических и лабораторных занятий.

В учебном процессе используются следующие образовательные технологии:

1. *Традиционные образовательные технологии*: информационные лекции и практические занятия (освоение конкретных умений и навыков по предложенному алгоритму);
2. *Технологии проблемного обучения*: проблемные лекции с изложением дискуссионных тем, требующих различной интерпретации изучаемого материала.
3. *Информационно-коммуникационные образовательные технологии*: лекции-визуализации с презентацией изучаемого материала.

Проведение лекций направлено на теоретическую подготовку студентов и базируется на использовании иллюстративного материала в форме слайдов, компьютерные презентации, разбор с применением наглядных пособий. Кроме этого предусмотрены практические занятия и лабораторный практикум. В обязательном порядке предусматривается самостоятельная работа студентов с возможностью доступа к Интернет-ресурсам для подготовки к устному опросу, лабораторным занятиям, контрольной работе, коллоквиуму, для написания реферативных работ.

5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Виды самостоятельной работы студентов в рамках освоения дисциплины:

- изучение понятийного аппарата и проработка тем дисциплины;
- работа с основной и дополнительной литературой дома и в библиотеке;
- изучение сайтов по темам дисциплины в сети Интернет;
- подготовка к устному опросу на лабораторных занятиях;
- подготовка к тестам;
- подготовка к коллоквиуму;
- подготовка реферата и доклада;
- подготовка к экзамену.

Методические указания по подготовке студентов к текущему и промежуточному контролю по дисциплине «Микробиология, вирусология»

Подготовка к устному опросу, тестированию, контрольным работам, коллоквиуму.

Все перечисленные виды самостоятельной работы представляют собой систему заданий, позволяющих оценить уровень знаний по основным разделам, темам, проблемам дисциплины, а также умений обучающегося синтезировать материал предшествующих дисциплин.

При подготовке к ним студенту необходимо:

- 1) ознакомиться с соответствующей темой программы изучаемой дисциплины;
- 2) изучить рекомендованную учебно-методическую литературу по данной теме;
- 4) тщательно изучить лекционный материал;
- 5) повторить материалы предшествующих дисциплин.

Типовые вопросы к устному опросу, контрольным работам, коллоквиуму, теста, темы рефератов представлены в п.6 данной программы.

Подготовка к экзамену.

Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины проходит в форме экзамена. Подготовка к экзамену является концентрированной систематизацией всех полученных знаний по дисциплине «Микробиология, вирусология».

В начале семестра рекомендуется внимательно изучить перечень вопросов к экзамену по данной дисциплине, а также использовать в процессе обучения программу, другие методические материалы, разработанные кафедрой по данной дисциплине. Это позволит в процессе изучения тем сформировать более правильное и обобщенное видение студентом существа того или иного вопроса за счет:

- а) уточняющих вопросов преподавателю;
- б) подготовки докладов по отдельным темам;
- в) самостоятельного уточнения вопросов на смежных дисциплинах;
- г) углубленного изучения вопросов темы по учебным пособиям.

Вопросы для подготовки к экзамену представлены в п.6.4 данной программы.

6. Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю), включающий:

6.1. Перечень компетенций выпускников образовательной программы с указанием результатов обучения (знаний, умений, владений), характеризующих этапы их формирования, описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования.

ОПК-7 – готовность к использованию основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных понятий и методов при решении профессиональных задач.

Профессиональная компетенция выпускника программы специалитета 31.05.01 Лечебное дело.

Индикаторы компетенции	Критерии оценивания						
	Незачтено		Зачтено				
	«плохо»	«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«очень хорошо»	«отлично»	«превосходно»
Знать: базовые представления об основных методических подходах в современной микробиологии на основе фундаментальных и конкретных положений микробиологии	Отсутствие знаний материала	Наличие грубых ошибок в основном материале	Знание основного материала при наличии ошибок	Знание основного материала с заметными погрешностями и	Знание основного материала с незначительными погрешностями и	Знание основного материала без ошибок	Знание основного и дополнительно материала без ошибок
Уметь: применять базовые современные экспериментальные методы работы с микроорганизмами в лабораторных условиях.	Отсутствии минимальных умений. Невозможность оценить наличие умений вследствие отказа обучающе	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения. Имели место грубые ошибки	Продемонстрированы основные умения. Решены типовые задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, но не в полном	Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, в полном	Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи. Выполнены все задания, в полном объеме, но некоторые с	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены	Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи. Выполнены все задания, в полном объеме без недочетов

	гося от ответа		объеме	объеме, но некоторые с недочетами	недочетами	все задания в полном объеме	
Владеть: методами микроскопичес кой техники, базовыми методами культивирован ия микроорганизм ов, их идентификации на основе использования разных методов оценки многообразия и гетерогенности популяций.	Отсутстви е владения материало м. Невозмож ность оценить наличие навыков вследстви е отказа обучающе гося от ответа	При решении стандартны х задач не продемонст рированы базовые навыки. Имели место грубые ошибки.	Имеется минимальн ый набор навыков для решения стандартны х задач с некоторыми недочетами	Продемонст рированы базовые навыки при решении стандартны х задач с некоторыми недочетами	Продемонст рированы базовые навыки при решении стандартны х задач без ошибок и недочетов.	Продемонст рированы навыки при решении нестандартн ых задач без ошибок и недочетов.	Продемонстр ирован творческий подход к решению нестандартны х задач
Шкала оценок по проценту правильно выполненных заданий	0-20%	21-50%	51-70%	71-80%	81-90%	91-99%	100%

ОПК-9— способность к оценке морфофункциональных, физиологических состояний и патологических процессов в организме человека для решения профессиональных задач.

Общепрофессиональная компетенция выпускника программы специалитета 31.05.01 Лечебное дело.

Индикаторы компетенции	Критерии оценивания						
	Незачтено		Зачтено				
	«плохо»	«неудовлетво рительно»	«удовлетворите льно»	«хорошо»	«очень хорошо»	«отлично»	«превосходно»
Знать: базовые представления о строении, функциониров ании, особенностях микроорганизм ов: важная роль микроорганизм ов в формировании биосферы, эволюции живых организмов; об универсальност и микробов, связанной с многообразием особенностей их	Отсутствие знаний материала	Наличие грубых ошибок в основном материале	Знание основного материала при наличии ошибок	Знание основного материала с заметными погрешностя ми	Знание основного материала с незначительн ыми погрешностям и	Знание основного материала без ошибок	Знание основного и дополнительно го материала без ошибок

морфологии, физиологии, метаболизма, способов передачи генетической информации.							
Уметь: обосновывать базовые механизмы устойчивости, адаптационной пластичности, горизонтальной эволюции прокариот.	Отсутствии минимальных умений. Невозможность оценить наличие умений вследствие отказа обучающегося от ответа	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения. Имели место грубые ошибки	Продemonстрированы основные умения. Решены типовые задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, но не в полном объеме	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с негрубым и ошибками. Выполнены все задания, в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи. Выполнены все задания, в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продemonстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи. Выполнены все задания, в полном объеме без недочетов
Владеть: знаниями в области фундаментальных основ, современных достижений и проблем микробиологии	Отсутствии минимальных умений. Невозможность оценить наличие умений вследствие отказа обучающегося от ответа	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения. Имели место грубые ошибки	Продemonстрированы основные умения. Решены типовые задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, но не в полном объеме	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с негрубым и ошибками. Выполнены все задания, в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи. Выполнены все задания, в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продemonстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи. Выполнены все задания, в полном объеме без недочетов
Шкала оценок по проценту правильно выполненных заданий	0-20%	21-50%	51-70%	71-80%	81-90%	91-99%	100%

6.2. Описание шкал оценивания результатов обучения по дисциплине

Промежуточный контроль качества усвоения студентами содержания дисциплины проводится в виде зачета и экзамена, на котором определяется:

- уровень усвоения студентами основного учебного материала по дисциплине;
- уровень понимания студентами изученного материала;
- способности студентов использовать полученные знания для решения конкретных задач.

Экзамен проводится в устной форме в виде ответа обучающегося на теоретические вопросы курса (с предварительной подготовкой) и последующим собеседованием в рамках тематики курса. Умения и владения формируемых в рамках данной дисциплины компетенций оцениваются на лабораторных, практических занятиях и экзамене.

Критерии оценок ответа на экзамене

Превосходно	Безупречное знание понятий, концепций, умение сопоставлять и анализировать материал. Высокий уровень подготовки, безупречное владение теоретическим материалом, студент демонстрирует творческий подход к решению нестандартных ситуаций. Студент дал полный и развернутый ответ на все теоретические вопросы билета.
Отлично	Знание материала с незначительными недочетами, неточностями, пр. Высокий уровень подготовки с незначительными ошибками. Студент дал полный и развернутый ответ на все теоретические вопросы билета.
Очень хорошо	Недочеты при сравнительном анализе, незначительные ошибки. Хорошая подготовка. Студент дал полный ответ на все теоретические вопросы билета, но допустил небольшие неточности в определениях понятий, процессов и т.п.
Хорошо	Знание материала в неполном объеме. В целом хорошая подготовка с заметными ошибками или недочетами. Студент дал ответ на все теоретические вопросы билета, но допустил неточности в определениях понятий, процессов и т.п. Имеются ошибки при ответах на дополнительные и уточняющие вопросы экзаменатора.
Удовлетворительно	Знание материала в объеме 51%, грубые ошибки (не более 3). Минимально достаточный уровень подготовки. Студент показал минимальный уровень теоретических знаний, сделал существенные ошибки при ответе на экзаменационный вопрос, но при ответах на наводящие вопросы, смог правильно сориентироваться и в общих чертах дать правильный ответ.
Неудовлетворительно	Знание только самых основ, неумение сопоставлять и анализировать Студент дал ошибочные ответы, как на теоретические вопросы билета, так и на наводящие и дополнительные вопросы экзаменатора.
Плохо	Абсолютное незнание материала. Студент отказался отвечать на экзаменационный билет.

Критерия оценивания устного ответа на занятии, коллоквиуме

Устный опрос проводится для оценки знаний студентами теоретического материала; способности логически верно и аргументировано излагать материал; умения анализировать факты и проблемные аспекты по теме.

Оценка	Уровень подготовки
Превосходно	Высокий уровень подготовки, безупречное владение теоретическим материалом. Студент дал полный и развернутый ответ на теоретические вопросы, подтверждая теоретический материал практическими примерами.
Отлично	Высокий уровень подготовки с незначительными недочетами.

	Студент дал полный и развернутый ответ на все теоретические вопросы.
Очень хорошо	Хорошая подготовка. Студент дает ответ на теоретические вопросы, но имеются незначительные ошибки в определениях понятий, процессов и т.п.
Хорошо	В целом хорошая подготовка с заметными ошибками или недочетами. Студент дает полный ответ на теоретические вопросы, но имеются ошибки в определениях понятий, процессов и т.п.
Удовлетворительно	Минимально достаточный уровень подготовки. Студент показывает минимальный уровень теоретических знаний, делает существенные ошибки, но при ответах на наводящие вопросы, может правильно сориентироваться и в общих чертах дать правильный ответ.
Неудовлетворительно	Подготовка недостаточная и требует дополнительного изучения материала. Студент дает ошибочные ответы на теоретические вопросы
Плохо	Подготовка абсолютно недостаточная. Студент не отвечает на поставленные вопросы.

Критерии оценивания практического задания

Предел длительности контроля	20-30 минут
Предлагаемое количество заданий	2
Критерии оценки:	
«превосходно»	Решение приведено в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности действий; в ответе правильно и аккуратно выполнены все записи, таблицы, рисунки, чертежи, графики, вычисления; ошибки отсутствуют
«отлично»	Решение приведено в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности действий; в ответе правильно и аккуратно выполнены все записи, таблицы, рисунки, чертежи, графики, вычисления; правильно выполнен анализ ошибок.
«очень хорошо»	Решение приведено в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности действий; в ответе правильно выполнены все записи, таблицы, рисунки, чертежи, графики, вычисления; допущены незначительные ошибки; правильно выполнен анализ ошибок.
«хорошо»	Решение приведено в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности действий; в ответе допущены 2-3 недочета
«удовлетворительно»	Решение приведено не полностью, но объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы; в ходе проведения работы были допущены ошибки
«неудовлетворительно»	Решение приведено не полностью или объем

	выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов
«плохо»	Подготовка абсолютно недостаточная. Студент не отвечает на поставленные вопросы.

Критерии оценки реферата:

Оценка «превосходно» - структура и содержание реферата полностью соответствует требованиям, использовано не менее 15 современных дополнительных литературных источников, включая иностранные, отражены общемировые тенденции развития данной области клинической медицины и /или фундаментальной науки последние 3 года, обсуждены дискуссионные вопросы, проведен анализ имеющихся гипотез и теорий; проведен полный сравнительный анализ и синтез материала, сделаны собственные выводы и рекомендации;

- оценка «отлично» - структура и содержание реферата полностью соответствует требованиям, использовано не менее 10 современных дополнительных литературных источников; проведен полный сравнительный анализ и синтез материала, сделаны собственные выводы и рекомендации;

- оценка «очень хорошо» - структура и содержание реферата полностью соответствует требованиям, использовано не менее 9 современных дополнительных литературных источников; проведен полный сравнительный анализ и синтез материала, сделаны собственные выводы и рекомендации; имеются незначительные погрешности в изложении материала, использованная дополнительная литература не в полном объеме отражает современные тенденции развития данной области знаний

- оценка «хорошо» - структура реферата соответствует установленным требованиям, использовано не менее 7-8 современных дополнительных литературных источников, сравнительный анализ неполный, сделаны собственные выводы;

- оценка «удовлетворительно» - нарушение структуры построения реферата, содержание неполное, использовано менее 5 дополнительных литературных источников, отсутствуют самостоятельный анализ и синтез материала, собственные выводы;

- оценка «неудовлетворительно» - нарушена структура, содержание не соответствует требованиям, использованы только учебная литература, отсутствуют анализ, синтез материала, выводы.

- оценка «плохо» - отсутствует структура, содержание не соответствует требованиям, список использованной литературы отсутствует, не проведен анализ, отсутствуют выводы

6.3. Критерии и процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю), характеризующих этапы формирования компетенций (если дисциплина (модуль) завершает освоение какой-то компетенции, то критерии и процедуры оценивания формируются под итоговый контроль освоения данной компетенции).

Для оценивания результатов обучения в виде знаний используются следующие процедуры и технологии:

- собеседование (устный опрос);
- реферат;
- тестирование;
- коллоквиум.

Для оценивания результатов обучения в виде умений и владений используются следующие процедуры и технологии:

- контрольные работы,
- лабораторные, практические задания (далее – ПЗ), включающих одну или несколько задач (вопросов) в виде краткой формулировки действий (комплекса действий), которые следует выполнить, или описание результата, который нужно получить;
- доклад.

Простые ПЗ предполагают решение в одно или два действия. К ним можно отнести: простые ситуационные задачи с коротким ответом или простым действием; несложные задания по выполнению конкретных действий. Простые задания применяются для оценки *умений*. Комплексные задания требуют многоходовых решений как в типичной, так и в нестандартной ситуациях. Это задания в открытой форме, требующие поэтапного решения и развернутого ответа, в т.ч. задания на индивидуальное или коллективное выполнение проектов, на выполнение практических действий или лабораторных работ. Комплексные практические задания применяются для оценки *владений*.

6.4. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения, характеризующих этапы формирования компетенций и (или) для итогового контроля сформированности компетенции.

Для оценки сформированности знаний компетенции ОПК-7 и ОПК-9 используются:

Собеседование (устный опрос) и коллоквиум по вопросам, выносимым на лабораторные занятия, зачет и экзамен.

Устный опрос и коллоквиум используются для контроля знаний студентов в качестве проверки результатов освоения основных категорий, принципов и закономерностей по дисциплине «Микробиология, вирусология». Опрос проводится на практических и лабораторных занятиях.

Типовые вопросы для собеседования (устный опрос) ОПК-9

1. Строение бактерий. Клеточная стенка – определение. Особенности химической структуры клеточной стенки гр+ бактерий.
2. Придатки бактериальной клетки. Ворсинки, простые пили и F-пили.
3. Запасные питательные вещества – полифосфаты, крахмалоподобные включения, их функции, специфичность для определенных видов и родов бактерий
4. Углеводы бактериальных клеток – теихоевые кислоты, декстраны, пептидогикан.
5. Типы движений бактерий.
6. Отношение бактерий к кислороду – аэробы, анаэробы, микроаэрофилы. Понятие окислительно-восстановительного потенциала.
7. Разнообразие морфологических типов вирусов

Типовые вопросы для собеседования (устный опрос) ОПК-7

1. Методы стерилизации, применяемые в производстве бактериальных препаратов
2. Способы консервации продуктов разной химической природы: углеводы, белки, липиды
3. Методы исследования природных субстратов
4. Жгутики и движение бактерий. Латинские названия бактерий разных типов жгутикования. Методы их выявления.
5. Действие химических соединений на бактерии – тяжелые металлы, органические растворители, спирты. Бактерицидное, бактериостатическое действие.
6. Поступление питательных веществ в клетки. Проникновение в клетку экзогенных веществ, диффузия и активный транспорт.

7. Особенности жизненного цикла вирусов архей

Типовые вопросы для коллоквиумов ОПК-9:

1. Химический состав клеток микроорганизмов.
2. Питание микроорганизмов. Способы и типы питания.
3. Влияние физических и химических факторов на микроорганизмы. Условия, определяющие рост микроорганизмов; факторы, губительно действующие на микробы, их механизмы действия.
4. Состав, структура и функции оболочки бактерий. Методы выявления капсулы и клеточной стенки.
5. Покоящиеся формы микроорганизмов. Индикация бактериальных спор.
6. Универсальность этапов взаимодействия вирусов с клеткой.

Типовые вопросы для коллоквиумов ОПК-7:

1. Чистые культуры микроорганизмов, методы выделения чистых культур.
2. Накопительные культуры и принцип селективности.
3. Рост и размножение микроорганизмов.
4. Характеристика и классификация бактериальных ферментов. Методы биохимической индикации бактерий.
5. Микрофлора почвы. Факторы, влияющие на количественный и качественный состав видов почвенных микробов. Почва как фактор передачи инфекционных болезней. Методы санитарно-бактериологического исследования и санитарно-показательные микроорганизмы почвы. Основные санитарно-бактериологические показатели почвы.
6. Особенности жизненного цикла вирусов насекомых.

Тестирование

Время, выделяемое на выполнение данного задания, варьируется из расчета: 1 мин. на вопрос теста. Тестирование исключает возможность использования учебных материалов.

Параметры оценочного средства

Тест считается выполненным при наличии не менее 56 процентов правильных ответов на тестовые задания. При неудовлетворительном результате тестирования обучающийся допускается к следующему этапу с условием обязательного проведения повторного тестового контроля. Результаты тестирования оцениваются как «сдано», «не сдано».

Примеры тестовых заданий для проверки знаний компетенции ОПК-9

1. Бактерии относятся к царству:

- 1) Eucaryotae.
- 2) Vira.
- 3) Enterobacteriaceae.
- 4) Procariotae.
- 5) Nocardia.

2. Клон это:

- 1) Совокупность особей одного вида
- 2) Культура, выделенная из определенного источника
- 3) Совокупность особей, имеющих один генотип
- 4) Культура микроорганизмов, полученная из одной особи
- 5) Микробные особи одного вида, выращенные на питательной среде.

3. Расположение кокков зависит от:

- 1) Размеров кокков
- 2) Количества и расположения жгутиков
- 3) Деления в разных плоскостях

4) Различия в капсулообразовании

5) Наличия спор

4. Капсула бактерий:

1) Защищает от фагоцитов

2) Состоит из липидов

3) Характеризуется кислотоустойчивостью

4) Это белковый внешний слой цитоплазмы

5) Участвует в делении

5. Бактерии, не имеющие клеточную стенку:

1) хламидии

2) микоплазмы

3) риккетсии

4) спирохеты

5) актиномицеты

6. Общеизвестный первооткрыватель вирусов:

1) Э. Дженнер

2) Л. Пастер

3) Д. Ивановский

4) М. Бейеринк

7. Первый открытый вирус:

1) вирус оспы

2) вирус табачной мозаики

3) вирус бешенства

4) вирус ящура

8. С точки зрения паразитологии вирусы являются:

1) сапрофитами

2) облигатными внеклеточными паразитами

3) облигатными внутриклеточными паразитами

4) генетическими паразитами

9. Биологические свойства вирусов:

1) являются организмами

2) имеют клеточное строение

3) являются неклеточной формой жизни

4) не подвержены эволюции

Примеры тестовых заданий для проверки знаний компетенции ОПК-7

1. 1. Цель фиксации мазков:

1) Прикрепление мазка к стеклу

2) Безопасность

3) Увеличение концентрации микроорганизмов

4) Повышение оптической плотности

5) Выявление вclusions

2. Способность грамположительных бактерий окрашиваться в сине-фиолетовый цвет зависит от:

1) Наличия углеводов

2) Свойств пептидогликана взаимодействовать с краской

3) Наличия ЦПМ

4) Наличия тейхоевых кислот

5) Толщины стенки

3. От других групп микроорганизмов актиномицеты отличаются тем, что:

- 1) Имеют вид длинных ветвящихся нитей
 - 2) Грамотрицательные
 - 3) Кислотоустойчивые
 - 4) Имеют зерна волютина
 - 5) В составе пептидогликана обнаружены арабиноза, галактоза
4. Окрашивание по Циль-Нильсену применяют для выявления:

- 1) Спор
- 2) Капсул
- 3) Зерен волютина
- 4) Кислотоустойчивых бактерий
- 5) Цитоплазматической мембраны

5. Чем отличается метод темнопольной микроскопии от других методов:

- 1) Дает увеличение в 250 тысяч раз
- 2) Используется для изучения структуры вирусов и бактерий
- +3) Объект освещен косыми боковыми лучами, не попадающими в объектив
- 4) Разрешающая способность микроскопа 0,2 мкм
- 5) Разрешающая способность зависит от общего увеличения микроскопа

6. Механизмы цитопатогенности вирусов:

- 1) прямое действие вирусов
- 2) эффекты, обусловленные действием иммунных механизмов
- 3) образование симпласта
- 4) апоптоз
- 5) онкогенная трансформация клеток

7. Дефектные геномы:

- 1) дефектные интерферирующие частицы
- 2) условно-дефектные геномы
- 3) вирусы-сателлиты
- 4) псевдовирioны

8. Экологическая ниша вирусов включает:

- 1) хозяина
- 2) переносчика
- 3) возбудителя
- 4) ареал обитания

Для оценки сформированности умений и владений компетенции ОПК-7 и ОПК-9 используются:

Контрольная работа

Для текущего контроля уровня умений и владений, полученных и закрепленных в процессе изучения отдельной темы, могут использоваться контрольные работы. Время, выделяемое на выполнение данного задания, составляет 20-30 минут, проводится на лабораторных занятиях.

Контрольная работа – типовые вопросы для оценки компетенции ОПК-9:

Вариант 1 ОПК-9 У

1. Отличия в структуре gr⁺ и gr⁻ бактерий?
2. Антибиотики. Продуценты и классификация.
3. Молочно-кислое брожение: основные продукты и возбудители процесса.
4. Место нитрифицирующих бактерий в биогеохимическом цикле азота.

Вариант 2 ОПК-9В

1. Основные отличия прокариотных клеток (не менее 15).
2. Механизмы и режимы основных методов стерилизации высокой температурой.
3. Группы бактериальных антигенов используемых в серодиагностике.
4. Морфологические и культуральные свойства бактерий. Их место в системе идентификации.

Контрольная работа – типовые вопросы для оценки компетенции ПК-7

Вариант 1 ОПК-7В

1. Охарактеризуйте группы микроорганизмов по отношению к концентрации растворенных веществ
2. Охарактеризуйте группы микроорганизмов по отношению к температуре
3. Назовите основные температурные показатели (минимальные, оптимальные и максимальные) для физиологических групп микроорганизмов

Вариант 2 ОПК-7 У

1. Назовите известные Вам микробиологические азотные удобрения. Какие микроорганизмы можно использовать для таких препаратов?
2. Какие процессы называют «брожением»? Приведите пример такого процесса с указанием основных продуктов метаболизма и виды бактерий, осуществляющих процесс.
3. Основные группы продуктов микробиологического синтеза используемые в практике человека. Их основные свойства.

Лабораторный практикум

Разделы дисциплины	Наименование лабораторных работ
Правила и методы работы с микроорганизмами.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Правила техники безопасности. Основные правила работы в микробиологической лаборатории. Стерилизация. Методы стерилизации. Подготовка оборудования к стерилизации: пипетки, пробирки, колбы, чашки Петри, ватно-марлевые пробки. 2. Питательные среды. Классификация питательных сред. Приготовление питательных сред. Взятие пробы микрофлоры воздуха. Метод седиментации. 3. Проведение бактериологического анализа. Методы взятия проб. Методы выделения чистых культур. Методы идентификации микробов. Приготовление последовательных разведений почвенной суспензии. 4. Выявление культуральных свойств микроорганизмов. Метод определения грам-принадлежности с КОН. Описание культур. Отсев чистой культуры на скошенный МПА. 5. Методы выявления морфологических признаков. Приготовление фиксированных препаратов. Окраска простым методом. Окраска по Граму. 6. Спорообразование. Капсулообразование. Выявление спор методом Ожешко. Выявление капсул по Бурри - Гинсу. Посев культуры бактерий на скошенный МПА штрихом. 7. Выявление подвижности. Фазово-контрастная микроскопия. Посев суспензии методом «сплошной газон». 8. Изучение физиологических свойств микроорганизмов. Дифференциально-диагностические среды. СИБ. Пластины дифференцирующие. Приготовление и посев бактериальной суспензии на ПБД и СИБ. 9. Антибиотики. Чувствительность бактерий к антибиотикам. Метод бумажных дисков. 10-11. Нормальная микрофлора человека. Микроорганизмы поверхности тела и полостная микрофлора. Препарат зубного налета. Посев микрофлора методом отпечатков.
Геохимическая роль микроорганизмов	<ol style="list-style-type: none"> 1-2. Участие микроорганизмов в круговороте углерода. Процессы распада органических молекул. Процесс молочнокислого и спиртового брожения. Уксуснокислое брожение. 3. Процессы разложения пектинов, целлюлозы, азотсодержащей органики. Постановка накопительных культур. 4-5. Участие микроорганизмов в круговороте азота. Процесс азотфиксации. Приготовление накопительных и элективных сред. Микроорганизмы - азотфиксаторы. Приготовление препаратов азотфиксаторов - симбионтов из клубеньков люпина.

	6. Процессы нитрификации (хемосинтез) и денитрификации. Приготовление синтетических сред. Постановка накопительных культур. Микроорганизмы нитрификаторы и денитрификаторы. 7. Коллоквиум
--	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Доклад

Выполнение доклада используется для оценки сформированности умений и владений ОПК-7 и ОПК-9

Типовые темы докладов ОПК-9 У, В

1. Особенности взаимоотношений прокариот с человеком. Роль микроорганизмов в процессах переваривания у разных групп животных: растительноядные, плотоядные.
2. Прокариоты в хозяйственной деятельности человека. Разнообразие микробов: используемых в разных областях промышленности (виноделие, хлебопечение, получение молочнокислых продуктов, антибиотиков, витаминов, аминокислот и т. д.)
3. Общие понятия об эндоцитобионтах. Симбионты инфузорий: внутриядерные, цитоплазматические – современные представления о их роли в организме животного.
4. Группы бактерий, осуществляющих физиологически значимые процессы в биосфере и в организме животного.
5. Формы и типы взаимоотношений бактерий. Исследование взаимоотношений бактерий с другими организмами.
6. Разнообразие морфологических типов вирусов.
7. Универсальность этапов взаимодействия вирусов с клеткой.
8. Принципы таксономической классификации вирусов.

Типовые темы докладов ОПК-7 У, В

1. Особенности микрофлоры ротовой полости, поверхности тела, репродуктивной системы.
2. Эндофитная микрофлора: современные представления о роли микроорганизмов в жизни растения. Роль бактерий в развитии растительного организма.
3. Взаимоотношения с беспозвоночными. Симбионты простейших, членистоногих, погонофор (вестиментифер), моллюсков, червей и губок и др. Выедание бактерий беспозвоночными.
4. Роль в поддержании гомеостаза планеты. Биогеохимические циклы разных элементов.
5. Распространение микроорганизмов в природе – почве, воде, воздухе – и их роль в круговороте веществ в природе.
6. Особенности жизненного цикла вирусов человека и животных.
7. Особенности жизненного цикла бактериофагов

Ситуационные задачи

Для оценки сформированности умений и владений компетенции ОПК-7, ОПК-9

Типовые ситуационные задачи (ОПК-7) В

Взаимодействия разных видов азотфиксирующих бактерий с различными видами растений. Ризобиум, Азотобактер, Франкия.

Вопросы:

Каким образом бактериям рода Ризобиум удается накапливать связанный азот в почве.

В чем специфика взаимодействия свободноживущих диазотрофов с растениями.

Какие группы бактерий способны фиксировать азот атмосферы.

Типовые ситуационные задачи (ОПК-7) В

Модель структуры биосферы по Реймерс Н.Ф.

Вопросы:

Границы разных сред и возможности существования прокариот.

Микробные сообщества разных экотопов.

Типовые ситуационные задачи (ОПК-7) У

Современные представления о структуре и функциональных возможностях микробоценоза толстого кишечника человека.

Вопросы:

Характеристики основных топологических частей микробоценоза.

Функциональные возможности разных частей микробоценоза толстого кишечника.

Участие микрофлоры в процессах терморегуляции у гомойотермных животных

Типовые ситуационные задачи (ОПК-7) У

Границы распространения жизни на планете и микроорганизмы.

Вопросы:

Особенности состава микробных сообществ в разных экотопах известных сегодня – озеро «Восток», водяные линзы в структуре литосферы и др.

Перечень вопросов к экзамену, для оценки сформированности умений и владений ОПК-7 и ОПК-9:

1. Биосфера и бактерии. Бактерии в XXI веке – взаимосвязь социальных и природных условий в эволюции микробов.
2. Вездесущность бактерий, разнообразие физиологических свойств.
3. Среды обитания бактерий и адаптивные возможности.
4. Структурные отличия эукариот и прокариот.
5. Функциональные и химические различия прокариот и эукариот.
6. Особенности генетической организации прокариот.
7. Классификация бактерий на отделы по Гиббансу и Мюррею. Общая характеристика отделов.
8. Основные формы бактерий. Латинские названия представителей.
9. Нуклеоид, особенности строения. Бактериальная хромосома, репликация ДНК. Размножение прокариот.
10. Генетический полиморфизм прокариот. F-плазмиды, генетические рекомбинации прокариот.
11. Плазмиды бактерий.
12. Мутации. Прямые и обратные мутации. Хромосомные мутации: делеции, инверсии, дупликации. Is-элементы и транспозоны. Ауксотрофные мутанты.
13. Трансформация. Фазы процесса трансформации бактерий.
14. Трансдукция. Понятие трансдукции, неспецифическая, специфическая, abortивная трансдукция.
15. Конъюгация. Понятие конъюгации. Схема переноса бактериальной хромосомы из клетки донора в клетку реципиента.
16. Химический состав клеток микроорганизмов. Основные химические элементы, входящие в состав клеток микроорганизмов.
17. Липиды бактерий – насыщенные и ненасыщенные жирные кислоты, фосфолипиды. Роль липидов и миколовых кислот в создании гидрофобности клеточной поверхности и устойчивости к действию токсических веществ. Примеры кислотоустойчивых бактерий – латинские названия.
18. Углеводы бактериальных клеток – тейхоевые кислоты, декстраны, пептидогикан.
19. Строение бактерий. Клеточная стенка, ЦПМ, нуклеоид.
20. Строение бактерий. Клеточная стенка – определение. Пептидогликан. Особенности химической структуры клеточной стенки gr⁺ бактерий.
21. Строение бактерий. Особенности химической структуры gr⁻ бактерий.

22. Ригидность клеточных стенок бактерий – протопласты, сферопласты, L –формы, особенности их образования. Их свойства и особенности. L-формы, особенности их образования, латинские названия бактерий, образующих L-формы.
23. Цитоплазматическая мембрана, строение и функции. Структура и функции мембранных белков и липидов.
24. Функции цитоплазматической мембраны. Мембранные образования бактерий.
25. Цитоплазма и органеллы прокариот: рибосомы, мезосомы, хроматофоры, азросомы (газовые вакуоли) и другие. Структура и функции.
26. Внутриклеточные структуры бактерий – рибосомы, карбоксисомы, - строение, функции. Отличия от эубактерий рибосом прокариот.
27. Внутриклеточные включения прокариот, окруженные белковой мембраной, их функции.
28. Липиды бактерий – насыщенные и ненасыщенные жирные кислоты, фосфолипиды. Роль липидов и миколовых кислот в создании гидрофобности клеточной поверхности и устойчивости к действию токсических веществ. Примеры кислотоустойчивых бактерий – латинские названия.
29. Включения прокариотической клетки – запасные питательные вещества.
30. Запасные питательные вещества. Гликоген, полиоксимасляная кислота и гранулеза, их функции.
31. Запасные питательные вещества – полифосфаты, крахмалоподобные включения, их функции, специфичность для определенных видов и родов бактерий.
32. Пигменты бактерий – каротиноиды, меланины, хиноны, пироллы, бактериофлорофиллы. Роль пигментов в адаптации бактерий к различным средам обитания. Латинские названия пигментообразующих бактерий.
33. Пигменты фотосинтезирующих прокариот.
34. Внешние структуры бактериальных клеток. Капсулы. Строение и функции. Примеры латинских названий капсульных бактерий.
35. Бактериальные капсулы, слизистые слои, чехлы. Строение, функции. Примеры латинских названий бактерий, образующих капсулы.
36. Придатки бактериальной клетки. Фимбрии, шипы, пили.
37. Придатки бактериальной клетки – ворсинки, F-пили, шипы. Строение, функции и значение для жизни клеток.
38. Жгутики бактерий. Число и расположение жгутиков, состав и строение. Движение жгутиковых и скользящих форм бактерий.
39. Типы движений бактерий.
40. Реакции таксиса у микроорганизмов (аэротаксис, хемотаксис, фототаксис).
41. Покоящиеся формы микроорганизмов. Эндоспоры и цисты бактерий, состав и свойства.
42. Типы дифференцировки бактериальных клеток. Эндоспоры, стадии спорообразования.
43. Диссоциация бактерий. S и R формы бактерий.
44. Способы размножения прокариотных микроорганизмов. Бинарное деление и почкование бактерий.
45. Рост и размножение микроорганизмов. Кривая роста популяции микроорганизмов, особенности отдельных фаз.
46. Определение скорости роста и времени генерации. Математическая модель роста популяции. Математическое выражение роста культур микроорганизмов при гомогенно-непрерывном культивировании. Понятие абсолютной и удельной скорости.
47. Периодические культуры на несменяемых средах и гомогенно-непрерывное культивирование (хемотрат и турбидостат). Значение метода непрерывного культивирования для изучения свойств микроорганизмов и в промышленности. Синхронизированные культуры, способы получения, их значение.

48. Рост микроорганизмов. Рост отдельных клеток микроорганизмов и рост популяции. Сбалансированный и несбалансированный рост. Понятие диауксии.
49. Основные типы сред, используемых для культивирования микроорганизмов (по составу и физическому состоянию).
50. Выделение и культивирование. Накопительные культуры и принцип элективности. Чистые культуры микроорганизмов. Методы получения и значение.
51. Рост микроорганизмов в зависимости от температуры. Кардинальные точки. Физиологические особенности психрофилов, мезофилов и термофилов. Использование высоких температур для стерилизации. Действие низких температур.
52. Влияние гидростатического давления.
53. Осмотическое давление. Особенности осмофилов и галофилов.
54. Радиация и ее действие на микроорганизмы (физиологическое, мутагенное, стерилизующее). Устойчивость микроорганизмов к ультрафиолетовым лучам и ионизирующим излучениям.
55. Применение в микробиологии ультразвука. Механическое воздействие на клетки.
56. Рост микроорганизмов в зависимости от влажности. Устойчивость к высушиванию. Лиофилизация.
57. Отношение бактерий к кислороду – аэробы, анаэробы, микроаэрофилы. Отношение микроорганизмов к кислороду: аэробы и анаэробы (облигатные и факультативные). Возможные причины ингибирующего действия кислорода на строгих анаэробов. Рост различных анаэробов в зависимости от содержания кислорода. Понятие окислительно-восстановительного потенциала.
58. Значение pH среды. Распределение групп микроорганизмов в соответствии с кислотностью среды их обитания. Щелочеустойчивые, кислотоустойчивые и ацидофильные микроорганизмы.
59. Отношение бактерий к кислороду. Механизмы адаптации бактерий к окислительному стрессу.
60. Химические соединения. Эффект воздействия химических веществ на микроорганизмы – стимулирующий, бактериостатический, бактерицидный.
61. Действие химических соединений на бактерии – тяжелые металлы, органические растворители, спирты. Бактерицидное, бактериостатическое действие. Природа и происхождение (абиотическое, биотическое) антимикробных веществ. Специфичность и механизм действия. Бактериостатический и бактерицидный эффект. Области применения различных антимикробных соединений. Важнейшие химиотерапевтические препараты.
62. Природные сообщества бактерий – симбиоз и антагонизм. Примеры антагонистических взаимоотношений
63. Природные сообщества бактерий. Типы взаимоотношений – комменсализм, синтрофия, метабиоз. Примеры.
64. Взаимоотношения между микроорганизмами и организмом различных представителей животного мира.
65. Поступление питательных веществ в клетки. Проникновение в клетку экзогенных веществ, диффузия и активный транспорт.
66. Источники питания. Способы питания микроорганизмов, разнообразие пищевых потребностей. Роль воды в питании микроорганизмов.
67. Нормальная микрофлора человека. Микроорганизмы поверхности тела и полостная микрофлора.
68. Почкующиеся, простековые и стебельковые бактерии. Латынь, примеры.
69. Формы существования вируса. Внеклеточная форма вируса. Архитектура вириона. Номенклатура терминов.

70. Морфологические типы вирусных частиц. Типы симметрии вирусных частиц. Особенности строения оболочечных вирионов.
71. Химический состав вирусов. Структурные и неструктурные белки вируса.
72. Ферменты, участвующие в жизненном цикле вируса.
73. Липиды вируса.
74. Нуклеиновые кислоты вируса.
75. Виды ДНК геномов вируса.
76. Виды РНК геномов вируса.
77. Понятие восприимчивости организма к вирусам и их тканевая тропность.
78. Этапы взаимодействия вируса с клеткой.
79. Адсорбция вируса на клеточной поверхности. Основные механизмы проникновения вирусов в клетку.
80. Этапы внутриклеточной репродукции вирусов.
81. Общие принципы морфогенеза вирусных частиц.
82. Типы взаимодействия вирусов с клеткой в зависимости от исхода.
83. Типы взаимодействия вирусов с клеткой в зависимости от продолжительности.
84. Дефектные вирусы.
85. Формальные таксоны в царстве Vira. Внутривидовая дифференциация вирусов.
86. Классификация вирусов на основе вида генома. Геномные кластеры.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

1. Зверев В.В., Медицинская микробиология, вирусология и иммунология: в 2 т. Том 1. [Электронный ресурс] : учебник / Под ред. В.В. Зверева, М.Н. Бойченко. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2016. - 448 с. - ISBN 978-5-9704-3641-7 - Режим доступа: <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970436417.html>

2. Зверев 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, 2016. - 480 с. - ISBN 978-5-9704-3642-4 - Режим доступа: <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970436424.html>

б) дополнительная литература:

1. Павлович, С. А. Микробиология с вирусологией и иммунологией : учеб. пособие / С. А. Павлович - Минск : Выш. шк. , 2013. - 799 с. - ISBN 978-985-06-2237-2. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. – URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9789850622372.html>

2. Микробиология : учебник / под ред. В. В. Зверева, М. Н. Бойченко. - 2-е изд. , перераб. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2022. - 616 с. - ISBN 978-5-9704-6396-3. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. – URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970463963.html>

в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

<http://www.studentlibrary.ru> - Электронная библиотека «Консультант студента»
<http://biblio-online.ru> - Электронная библиотека «Юрайт»

<http://e.lanbook.com/> - Электронная библиотека «Лань»

Нормативные документы: <http://www.consultant.ru/>.

ЭБС «Znanium.com». Режим доступа: www.znanium.com.

Сайт издательства «Springer» <http://www.springer.com>.

Сайт издательства «Elsevier» <http://www.sciencedirect.com>

База данных «Scopus» <http://www.scopus.com>.

База данных «Web of Science» <http://webofknowledge.com/>

Лицензионное ПО (операционная система Microsoft Windows, пакет прикладных программ Microsoft Office) и свободно распространяемое программное обеспечение.

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, укомплектованные специализированной мебелью и демонстрационным оборудованием (доска для мела, экран, переносное мультимедийное оборудование (проектор, ноутбук)); лаборатории и помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования, укомплектованные лабораторной мебелью и оборудованием (доска меловая, автоматические одноканальные дозаторы переменного объема, дозатор электрический для серологических пипеток, лабораторный бинокулярный микроскоп, микроцентрифуга, оверхед проектор, рН-метр микропроцессорный портативный, центрифуга, лабораторная посуда, питательные среды, набор реактивов; бинокулярный стереомикроскоп, камера цифровая для микроскопа, мультитек V-32, ноутбук, система (ДНК-Амплификатор) для проведения ПЦР, центрифуга настольная); учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованные специализированной мебелью и демонстрационным оборудованием (доска меловая, переносное мультимедийное оборудование (проектор, ноутбук)).

Помещение для самостоятельной работы обучающихся, оснащенное комплектом мебели, демонстрационным оборудованием (экран, проектор), персональным компьютером с выходом в интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ННГУ.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по специальности 31.05.01 «Лечебное дело».

Автор(ы): к.б.н. Кравченко Г.А., к.б.н. Речкин А.И.

Заведующий кафедрой: Заведующий кафедрой экспериментальной и ядерной медицины, к.м.н., С.В. Романов

Программа одобрена на заседании методической комиссии ИББМ от 10 апреля 2019 г., протокол № 5.