****

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

**«Дальневосточный федеральный университет»**

(ДВФУ)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **ШКОЛА БИОМЕДИЦИНЫ**   |  |  | | --- | --- | | «СОГЛАСОВАНО»  Руководитель ОП 06.04.01 «Биобезопасность»  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ М.Ю. Щелканов  «\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_2019 г. | «УТВЕРЖДАЮ»  Директор Департамента фундаментальной медицины \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ И.С. Брюховецкий  «\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_2019 г. | |  |
|  |  |

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Молекулярная биология патогенных микроорганизмов**

Направление подготовки 06.04.01 Биология

Программа магистратуры «Биобезопасность»

Форма подготовки: очная

Курс 1, семестр 2

Лекции – 10 час.

Практические занятия – 36 час.

Семинарские занятия – не предусмотрен

В том числе с использованием МАО – прак. 18 час.

Всего часов аудиторной нагрузки – 46 час.

В том числе с использованием МАО 18 час.

Самостоятельная работа – 62 час.

Реферативные работы предусмотрены

Курсовые работы не предусмотрены

Зачет 2 семестр

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ОС ВО по направлению подготовки 06.04.01 Биология, утвержденного приказом ректора ДВФУ от 04.04.2016 № 12-13-592.

Рабочая программа дисциплины обсуждена на заседании Департамента фундаментальной медицины, протокол № \_\_ от \_\_.\_\_.2019 г.

Директор Департамента: Брюховецкий Игорь Степанович, д.м.н., профессор

Составитель: Щелканов Михаил Юрьевич, д.м.н., доцент

**I. Рабочая программа пересмотрена на заседании Департамента**:

Протокол от «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 20\_\_\_ г. № \_\_\_\_\_\_

Директор Департамента \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Брюховецкий И.С.

**II. Рабочая программа пересмотрена на заседании Департамента**:

Протокол от «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 20\_\_\_ г. № \_\_\_\_\_\_

Директор Департамента\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Брюховецкий И.С.

**АННОТАЦИЯ рабочей программы Учебной дисциплины**

**«Молекулярная биология патогенных микроорганизмов»**

Рабочая программа учебной дисциплины Б1.В.03 «Молекулярная биология патогенных микроорганизмов» составлена для обучающихся по образовательной программе магистратуры 06.04.01 «Биобезопасность» в соответствии с требованиями образовательного стандарта, самостоятельно устанавливаемого федеральным государственным автономным образовательным учреждением высшего образования «Дальневосточный федеральный университет» для реализуемых основных профессиональных образовательных программ по направлению подготовки 06.04.01 Биология, утвержденного приказом ректора ДВФУ от 04.04.2016 № 12-13-592.

Дисциплина Б1.В.03 «Молекулярная биология патогенных микроорганизмов» составлена для обучающихся по образовательной программе магистратуры 06.04.01 «Биобезопасность», включена в состав вариативной части обязательных дисциплин образовательной программы магистратуры «Биобезопасность» направления подготовки 06.04.01 Биология.

Общая трудоёмкость освоения дисциплины составляет 3 зачётных единицы (108 часов). Учебным планом предусмотрены лекции (10 часов), практические занятия (36 часов), самостоятельная работа (62 часа). Дисциплина реализуется на 1 курсе во 2 семестре. Оценка результатов обучения: зачёт.

«Молекулярная биология патогенных микроорганизмов» представляет собой фундаментальную дисциплину в рамках ОПОП «Биологическая безопасность». Данная учебная дисциплина призвана углубить знания студентов в области молекулярной биологии патогенных микроорганимзов, которые демонстрируют высокий уровень разнообразия и нестандартность подходов для того, чтобы «согласовать» свои жизненные циклы с особенностями клеточной физиологии инфицированной хозяйской клетки.

Данная учебная дисциплина развивает и детализирует на молекулярном уровне основные концепции взаимодействия «паразит-хозяин», которые изучались студентами в предыдущем семестре при освоении дисциплин «Основные концепции биологической безопасности в исторической ретроспективе их формирования», «Методы изоляции и идентификации микроорганизмов» и «Экология патогенных микроорганизмов с основами эпидемиологии, эпизоотологии и эпифитологии». Кроме того, данная учебная дисциплина требует не менее, чем удовлетворительного владения концепциями дисциплин из базовой части ОП по направлению подготовки 06.04.01 – «Биология»: «Молекулярная биология», «Биоинформатика» и «Синергетика».

**Цель освоения дисциплины** «Молекулярная биология патогенных микроорганизмов» заключается формировании у студентов научных представлений о молекулярных механизмах, лежащих в основе формирования паразито-хозяинных отношений и проявления патогенного потенциала.

**Задачи**:

1. Сформировать у студентов представления о «молекулярном портрете» жизненного цикла патогенных микроорганизмов.

2. Сформировать у студентов представления о молекулярных механизмах функционирования системы «паразит-хозяин».

3. Дать студентам знания, необходимые для эффективной разработки и имплементации молекулярно-генетических методов идентификации патогенных микроорганизмов.

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие **профессиональные** компетенции (элементы компетенций):

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| |  | | --- | | **Код и формулировка компетенции** | | **Этапы формирования компетенции** | |
| ОПК-3  готовность использовать фундаментальные биологические представления в сфере профессиональной деятельности для постановки и решения новых задач | Знает | - основные понятия и методы фундаментальных разделов биологии, необходимые для освоения современных проблем биологии;  - теоретические основы, достижения и проблемы современной биологии;  - о современном состоянии и перспективах развития молекулярной биологии, её месте в системе биологических дисциплин |
| Умеет | - применять общенаучные познавательные принципы при организации и проведении исследований в области биологии;  - использовать фундаментальные и прикладные знания в сфере профессиональной деятельности;  - использовать новейшие информационные технологии для постановки и решения задач современной биологии |
| Владеет | - способами ориентации в профессиональных источниках информации;  - способами решения новых исследовательских задач |
| ОПК-4  способность самостоятельно анализировать имеющуюся информацию, выявлять фундаментальные проблемы, ставить задачу и выполнять полевые, лабораторные биологические исследования при решении конкретных задач с использованием современной аппаратуры и вычислительных средств, нести ответственность за качество работ и научную достоверность результатов | Знает | - способы анализа имеющейся информации;  - принципы построения математических моделей;  - нормативные документы, регламентирующие организацию и методику проведения научно-исследовательских и производственно-технологических биологических работ;  - современные методы исследования биологических объектов. |
| Умеет | - ставить задачу и выполнять лабораторные биологические исследования при решении конкретных задач по направлению подготовки с использованием современной аппаратуры и вычислительных средств;  - демонстрировать ответственность за качество работ и научную достоверность результатов |
| Владеет | - методами самостоятельного анализа имеющейся биологической информации;  - навыками работы с научной литературой. |
| ОПК-7- готовность творчески применять современные компьютерные технологии при сборе, хранении, обработке, анализе и передаче биологической информации для решения профессиональных задач | Знает | - основные принципы и методику анализа данных;  - основные принципы сбора и подготовки исходных данных |
| Умеет | применять изученные методы анализа данных при решении реальных практических задач |
| Владеет | навыками вычислительной работы на компьютере |
| ПК-1  способность творчески использовать в научной и производственно-технологической деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов дисциплин (модулей), определяющих направленность (профиль) программы магистратуры | Знает | - основные положения, законы, методы и достижения естественных наук;  - основные тенденции молекулярной биологии, подходы к решению биологических проблем |
| Умеет | - вести анализ системных объектов;  - использовать принципы методов эксперимента;  - выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности |
| Владеет | - основными методами, способами и средствами получения, обработки информации в области естественных наук;  - навыками теоретического мышления: анализа, осмысления, систематизации, интерпретации, обобщения фактов;  - навыками самостоятельной научно-  исследовательской работы |
| ПК-4 - способность генерировать новые идеи и методические решения | Знает | - основные достижения в области исследований;  - методы решения поставленных задач |
| Умеет | ставить цели и задачи научных исследований и грамотно подбирать методы для решения поставленных задач |
| Владеет | способностью генерировать новые идеи и решения, для достижения поставленных задач |
| ПК-8 - готовностью способствовать развитию аквакультуры и рыбохозяйственных комплексов как важного стратегического потенциала региональной экономики | Знает | - причины, ограничивающие направление дальнейшего развития региональной экономики, методы решения глобальных и региональных биологических проблем |
| Умеет | использовать полученные теоретические знания в области фундаментальных разделов биологии и других естественнонаучных дисциплин для освоения теоретических основ природообустройства |
| Владеет | навыками решения задач, связанных с глобальными и региональными биологическими проблемами,  позволяющими расширить и углубить научное мировоззрение |

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Молекулярная биология патогенных микроорганизмов» применяются следующие **методы активного / интерактивного обучения**: лекционные занятия (коллективная дискуссия, лекция-беседа) и практические занятия (семинар-дискуссия).

1. **СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА (10 часов)**

**Тема 1. Транскрипционный уровень регуляции в клетках микроорганизмов – 2 часа**

Транскрипция, ее стадии. РНК-полимеразы, организация и функции субъединиц. Промоторные и терминаторные области, их роль в регуляции транскрипции. Оперонная организация генов у прокариот, понятие об индуцибельных и репрессибельных оперонах. Негативная и позитивная регуляция, операторная область оперонов. Механизмы действия оперонов на примере лактозного, триптофанового и арабинозного оперонов.

**Тема 2. Посттранскрипционный уровень регуляции в клетках микроорганизмов – 2 часа**

Регуляция на уровне процессинга РНК. Механизмы, обеспечивающие стабильность РНК. Участие РНКаз в деградации РНК. Специфические посттранскрипционные механизмы регуляции - роль RsmA/rsmB системы в стабильности РНК.

**Тема 3. Сенсорные системы у бактерий, молекулярные механизмы**

**их функционирования – 2 часа**

Двухкомпонентные и многокомпонентные сенсорные системы у бактерий. Белки, участвующие в функционировании сенсорных систем, механизмы детекции стимулов и их передачи. Примеры функционирования сенсорных систем (осморегуляция, хемотаксис).

**Тема 4. Механизмы взаимодействия микроорганизмов с вирусами – 2 часа**

Механизмы регуляции активности генов у бактериофага X. Литический цикл и лизогенное состояние у фага X. Регуляция литического цикла посредством антитерминации, роль антитерминаторов N и Q при развитии лизиса. Регуляторные белки cI, cII и cIII, их роль в установлении лизогенного состояния фага. Наличие сходных регуляторных систем у бактерий, другие примеры взаимодействия вирусов с микроорганизмами.

**Тема 5. Характеристика генетического аппарата бактерий. Мобильные генетические элементы. Обмен генетической информацией – 2 часа**

Организация генома. Классификация генов. Генетические карты. Плазмиды. Инсерционные последовательности, или IS-элементы. Транспозоны. Интегроны.

Трансформация. Трансдукция. Конъюгация.

1. **СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА**

**Практические занятия (36 часов)**

**Занятие 1, 2, 3. Общие принципы структурной организации вирусов. Геномы вирусов. Вирусные белки. Липиды и углеводы в составе вирусных частиц – 6 часов. Семинар-дискуссия**

Структура вирусных частиц. Состав вириона. Репродукция вирусов. Фазы экспрессии вирусного генома. РНК-содержащие вирусы: плюс-нитевые (+РНК), минус-нитевые (-РНК). ДНК- содержащие вирусы и фаги. Одно-, двуцепочечные геномы. Кольцевые, линейные, фрагментированные геномы. Механизмы репликации вирусных геномов. Этапы транскрипции у РНК и ДНК-содержащих вирусов. Регуляция трансляции в зараженных вирусом клетках. Структурные и неструктурные белки вирусов. Белки вирусных оболочек. Механизм самосборки вирионных белков на примере вируса табачной мозаики. Трансмембранные белки. Вирус-индуцированные и вирионные белки вирусов. Посттрансляционный процессинг и модификация вирусных белков (гликозилирование, сульфатирование, фосфорилирование) и их биологическое значение. Вирус- специфические ферменты (хеликазы, АТФ-азы, рибонуклеаза Н, протеиназы и др.), вирусные полимеразы.

**Занятие 4, 5. Характеристика РНК-содержащих вирусов – 4 часа**

Одно- и двуцепочечные вирусы. Скорость мутаций в РНК-содержащих вирусов. Вирусы, содержащие РНК положительной полярности. Двуцепочечные РНК вирусы. Репликация РНК-содержащих вирусов. Сателлитные вирусы. Характеристика некоторых семейств и представители семейств. Retroviridae (ВИЧ; вирус саркомы Рауса), Picornaviridae (полиомиелит, ящур), Coronaviridae (SARS). Birnaviridae (инфекционный некроз поджелудочной железы рыб). Вирусы грибов (миковирусы).

**Занятие 6, 7. Характеристика ДНК-содержащих вирусов – 4 часа**

Основные характеристики ДНК-содержащих вирусов. Репликация ДНК-содержащих вирусов. Представители некоторых семейств Poxviridae (вирус коровьей оспы), Siphoviridae (бактериофаг лямбда), Iridoviridae (инфекционный некроз гематопоэтической ткани рыб). Молекулярные механизмы трансформации онкогенными вирусами: (полиомавирусы, папилломавирусы, аденовирусы, герпесвирусы). Вирусы эукариотических водорослей (Phycodnaviridae).

**Тема 8, 9. Бактериофаги. Строение, свойства бактериофагов** **– 4 часа**

Распространение и роль бактериофагов в природе. Разнообразие бактериофагов в водной среде. Классификация фагов: поливалентные и моновалентные бактериофаги. Вирулентные и умеренные бактериофаги, особенности их взаимодействия с клеткой. Стратегия профага в лизогенных клетках. Лизогения, ее значение. Применение бактериофагов в ветеринарии и медицине: фаготипирование, детекция бактерий. Использование бактериофагов в генной инженерии.

**Занятие 10, 11, 12. Молекулярные механизмы изменчивости вирусов. Характеристика вирусных популяций – 6 часов. Семинар-дискуссия**

Генетическая изменчивость. Спонтанные мутации, вирусы с дефектными геномами, проявление спонтанных мутаций в фенотипе. Индуцированные мутации, их значение для создания вакцинных штаммов. Генетические взаимодействия между вирусами. Рекомбинация, реассортация, механизмы внутримолекулярной рекомбинации. Внутригенная и межгенная рекомбинация. Множественная реактивация, кросс-реактивация. Пересортировка генов, образование реассортантов. Антигенный шифт на примере вируса гриппа типа А. Гетерозиготность. Транскапсидация. Негенетическое взаимодействие вирусов: фенотипическое смешивание (на примере фагов Т2 и Т4), интерференция, комплементация. Генофонд популяций вирусов. Квазивидовой состав популяций. Формирование дефектных вирусных геномов. Механизмы устойчивости вида. Динамика вирусных популяций. Размер вирусных популяций. Эволюция вирусов: микро- и макроэволюционные процессы. Стратегии адаптации вирусов к изменяющимся условиям. Роль дефектных геномов в эволюции вируса.

**Занятие 13, 14. Генетические модификации, генная инженерия вирусов и вирусных векторов – 4 часа**

Вирусные конструкты для биотехнологического применения. Использование фагов в качестве векторов генетической информации. Рекомбинантные вирусы. Конструирование белков вирусов для изучения структурно-функциональных взаимосвязей. Использование бактериофагов для презентации рецепторных белков и отбор фагов с нужными свойствами. Конструирование химерных вирусов для презентации белковых структур. Вирусные векторы для генной терапии и рецептор- специфичной доставки лекарственных препаратов. Конструирование новых вирусных частиц для нанотехнологий. Молекулярные векторы на основе вирусоы SV40, вируса папилломы быка, аденовирусов, герпесвирусов, поксвирусов, ретровирусов. Вирусы насекомых как векторы высокоэффективной экспрессии чужеродных генов. Применение геномов параретровирусов (каулимовирусы и баднавирусы) для создания трансгенных растений.

**Занятие 15, 16. Вирусологические методы исследований – 4 часа**

Классические методы: сбор, хранение и транспортировка полевых материалов; индикация, изоляция и идентификация вирусов; электронная микроскопия. Основные методы диагностики вирусных инфекций. Лабораторная диагностика. Молекулярно-генетические методы: ПЦР, ПЦР в режиме реального времени, биочипы, метод обратной генетики, анализ вирусных геномов. Метотды массового параллельного секвенирования для исследования вирусов. Метагеномные методы исследования вирусных сообществ.

**Занятие 17, 18. Взаимодействие вируса с клеткой. Антигенные свойства вирусов – 4 часа. Семинар-дискуссия**

Стадии вирусной инфекции. Патогенетические механизмы вирусов. Тропность вирусов к клеткам. Цитопатическое действие вирусов и угнетение апоптоза. Продуктивная вирусная инфекция, персистирующая и латентная вирусная инфекция, трансофрмация клеток вирусом. Механизм повреждения клетки: изменение транскрипции клеточной РНК, процессинга мРНК и синтеза белка клетки- хозяина. Ультраструктурные изменения в клетке. Понятие антигена. Виды, структура и свойства вирусных антигенов. Антигенная мозаичность вирусов. Вирусные антигены, выявляемые в зараженной клетке. Различия между иммуногенными антигенами и гаптенами. Рецепторы антигенов. Пути распознавания антигенов.

1. **УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ обеспечение самостоятельной работы ОБУЧАЮЩИХСЯ**

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Молекулярная биология патогенных микроорганизмов» представлено в Приложении 1 и включает в себя:

* план-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине;
* характеристику заданий для самостоятельной работы обучающихся и методические рекомендации по их выполнению;
* требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы;
* критерии оценки выполнения самостоятельной работы.

**IV. контроль достижения целей курса**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Контролируемые модули/ разделы / темы дисциплины | Коды и этапы формирования компетенций | | Оценочные средства - наименование | |
| текущий контроль | промежуточная аттестация |
| 1 | Тема 1. | ОПК-3, ОПК-4,  ОПК-7, ОПК-9,  ПК-3, ПК-6, ПК-9,  ПК-11 | Знает, умеет, владеет | Тестирование, реферат или презентация | Зачет  Контрольные вопросы |
| 2 | Тема 2. | ОПК-3, ОПК-4,  ОПК-7, ОПК-9,  ПК-3, ПК-6, ПК-9,  ПК-11 | Знает, умеет, владеет | Тестирование, реферат или презентация | Зачет  Контрольные вопросы |
| 3 | Тема 3. | ОПК-3, ОПК-4,  ОПК-7, ОПК-9,  ПК-3, ПК-6, ПК-9,  ПК-11 | Знает, умеет, владеет | Тестирование, реферат или презентация | Зачет  Контрольные вопросы |
| 4 | Тема 4. | ОПК-3, ОПК-4,  ОПК-7, ОПК-9,  ПК-3, ПК-6, ПК-9,  ПК-11 | Знает, умеет, владеет | Тестирование, реферат или презентация | Зачет  Контрольные вопросы |
| 5 | Тема 5. | ОПК-3, ОПК-4,  ОПК-7, ОПК-9,  ПК-3, ПК-6, ПК-9,  ПК-11 | Знает, умеет, владеет | Тестирование, реферат или презентация | Зачет  Контрольные вопросы |

Контрольные и методические материалы, а также критерии и показатели, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы представлены в Приложении 2.

**V. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Основная литература**

*(электронные и печатные издания)*

1. Иванищев В.В. **Молекулярная биология**: учебник /. — М. : РИОР : ИНФРА-М, 2018. — (Высшее образование). — 225 с. — DOI: https://doi.org/10.12737/1731-9 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/916275>
2. Кригер О.В. [и др.]. Молекулярная биология [Электронный ресурс]: учебное пособие /— Электрон. дан. — Кемерово: КемГУ, 2017. — 93 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/103922>
3. Андрусенко, С. Ф. Биохимия и молекулярная биология [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие / С. Ф. Андрусенко, Е. В. Денисова. — Электрон. текстовые данные. — Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2015. — 94 c. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/63077.html>

**Дополнительная литература**

1. Вересов В.Г. Структурная биология апоптоза [Электронный ресурс]: монография / В.Г. Вересов. — Электрон. текстовые данные. — Минск: Белорусская наука, 2008. — 398 c. — 978-985-08-0984-1. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/10077.html>
2. Жимулёв, И. Ф. Общая и молекулярная генетика [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов / И. Ф. Жимулёв; под ред. Е. С. Беляев, А. П. Акифьев. — Электрон. текстовые данные. — Новосибирск: Сибирское университетское издательство, 2017. — 480 c. — 978-5-379-02003-3. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/65279.html>
3. Барышева, Е. С. Биохимия [Электронный ресурс]: учебное пособие / Е. С. Барышева. — Электрон. текстовые данные. — Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2017. — 142 c. — 978-5-7410-1888-0. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/78767.html>

**Электронные информационные образовательные ресурсы**

1.Национальный центр биотехнологической информации США [www.ncbi.nlm.nih.gov/](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/) .

2. [www.ebi.ac.uk/](http://www.ebi.ac.uk/) Европейский институт биоинформатики.

**3.**[www.molbiol.ru](http://www.molbiol.ru)Информационный проект поддерживаемый русскоязычным биологическим сообществом.

4. [www.membrana.ru/](http://www.membrana.ru/) научно-популярный [интернет-портал](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%98%D0%BD%D1%82%D0%B5%D1%80%D0%BD%D0%B5%D1%82-%D0%BF%D0%BE%D1%80%D1%82%D0%B0%D0%BB).

5.Жимулев И.Ф. *Общая и молекулярная генетика* pdf-версия учебника – url:<http://www.nsu.ru/education/biology/genetics/>

6.Колесникова Т.Д. Подборка литературы для самостоятельного чтения и выполнения домашних заданий: <http://engrailed.narod.ru/molbiol/> .

**Перечень информационных технологий и программного обеспечения**

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используется общее программное обеспечение компьютерных учебных классов (Windows XP, Microsoft Office и др.).

**VI. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

Теоретическая часть дисциплины «Молекулярная биология патогенных микроорганизмов» раскрывается на лекционных занятиях, так как лекция является основной формой обучения, где преподавателем даются основные понятия дисциплины.

Последовательность изложения материала на лекционных занятиях, направлена на формирование у студентов ориентировочной основы для последующего усвоения материала при самостоятельной работе.

На практических занятиях в ходе дискуссий на семинарских занятиях, при обсуждении рефератов и на занятиях с применением методов активного обучения студенты учатся анализировать и прогнозировать развитие медицинской науки, раскрывают ее научные и социальные проблемы.

Практические занятия курса проводятся по всем разделам учебной программы. Практические работы направлены на формирование у студентов навыков самостоятельной исследовательской работы. В ходе практических занятий студент выполняет комплекс заданий, позволяющий закрепить лекционный материал по изучаемой теме, получить основные навыки в области молекулярной генетики, генетической инженерии, геномики и генной терапии в современной медицине. Активному закреплению теоретических знаний способствует обсуждение проблемных аспектов дисциплины в форме практических работ с применением методов активного обучения (МАО). При этом происходит развитие навыков самостоятельной исследовательской деятельности в процессе работы с научной литературой, периодическими изданиями, формирование умения аргументированно отстаивать свою точку зрения, слушать других, отвечать на вопросы, вести дискуссию.

Семинар-коллоквиум– коллективная форма рассмотрения и закрепления учебного материала. Коллоквиумы являются одним из видов практических занятий, предназначенных для углубленного изучения дисциплины, проводятся в интерактивном режиме. На занятиях по теме коллоквиума разбираются вопросы, вместе с преподавателем проводится их обсуждение, которое направлено на закрепление материала, формирование навыков вести полемику, развитие самостоятельности и критичности мышления, на способность студентов ориентироваться в больших информационных потоках, вырабатывать и отстаивать собственную позицию по проблемным вопросам учебной дисциплины. В качестве методов интерактивного обучения на коллоквиумах используются: развернутая беседа, дискуссия, пресс-конференция. Развернутая беседа предполагает подготовку студентов по каждому вопросу плана занятия с единым для всех перечнем рекомендуемой обязательной и дополнительной литературы. Доклады готовятся студентами по заранее предложенной тематике. Дискуссия в группе имеет ряд достоинств. Дискуссия может быть вызвана преподавателем в ходе занятия или же заранее планируется им. В ходе полемики студенты формируют у себя находчивость, быстроту мыслительной реакции. Контрольные тесты. Используется бланковое или компьютерное тестирование в режиме выбора правильных ответов, установления соответствия понятий, обозначения деталей на схемах и проч.

**Методические указания по работе с литературой**

Надо составить первоначальный список источников. Основой может стать список литературы, рекомендованный в рабочей программе курса. Для удобства работы можно составить собственную картотеку отобранных источников (фамилия авторов, заглавие, характеристики издания) в виде рабочего файла в компьютере. Такая картотека имеет преимущество, т.к. она позволяет добавлять источники, заменять по необходимости одни на другие, Первоначальный список литературы можно дополнить, используя электронный каталог библиотеки ДВФУ.

Работая с литературой по той или другой теме, надо не только прочитать, но и усвоить метод ее изучения: сделать краткий конспект, алгоритм, схему прочитанного материла, что позволяет быстрее его понять, запомнить. Не рекомендуется дословно переписывать текст.

При написании рефератов рекомендуется самостоятельно найти литературу к нему. В реферате раскрывается содержание исследуемой проблемы. Работа над рефератом помогает углубить понимание отдельных вопросов курса, формировать и отстаивать свою точку зрения, приобретать и совершенствовать навыки самостоятельной творческой работы, вести активную познавательную работу.

Основные виды самостоятельной работы студентов – это работа с литературными источниками и методическими рекомендациями, интернет–ресурсами для более глубокого ознакомления с отдельными проблемами развития медицины. Результаты работы оформляются в виде рефератов или докладов с последующим обсуждением. Темы рефератов соответствуют основным разделам курса.

Для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации проводятся устные опросы, контрольные эссе.

**VII. мАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНы**

Освоение дисциплины «Молекулярная биология патогенных микроорганизмов» предполагает использование следующего материально-технического обеспечения: Мультимедийной аудитории, оснащенной широкополосным доступом в сеть интернет. Компьютерного класса. Все компьютеры подключены к корпоративной компьютерной сети ДВФУ и находятся в едином домене.

Для выполнения самостоятельной работы студенты в жилых корпусах ДВФУ обеспечены Wi-Fi.

|  |  |
| --- | --- |
| Наименование оборудованных помещений и помещений для самостоятельной работы | Перечень основного оборудования |
| Читальные залы Научной библиотеки ДВФУ с открытым доступом к фонду (корпус А - уровень 10) | Моноблок HP РгоОпе 400 All-in-One 19,5 (1600x900), Core i3-4150T, 4GB DDR3-1600 (1x4GB), 1TB HDD 7200 SATA, DVD+/-RW,GigEth,Wi-Fi,ВТ,usb kbd/mse,Win7Pro (64-bit)+Win8.1Pro(64-bit),1-1-1 Wty Скорость доступа в Интернет 500 Мбит/сек.  Рабочие места для людей с ограниченными возможностями здоровья оснащены дисплеями и принтерами Брайля; оборудованы: портативными устройствами для чтения плоскопечатных текстов, сканирующими и читающими машинами видеоувеличителем с возможностью регуляции цветовых спектров; увеличивающими электронными лупами и ультразвуковыми маркировщиками |
| Аудитория для самостоятельной работы студентов  г. Владивосток, о. Русский п. Аякс д.10, Корпус 25.1,  ауд. М621  Площадь 44.5 м2 | Моноблок Lenovo C360G-i34164G500UDK 19.5" Intel Core i3-4160T 4GB DDR3-1600 SODIMM (1x4GB)500GB Windows Seven Enterprise - 17 штук; Проводная сеть ЛВС – Cisco 800 series; беспроводные ЛВС для обучающихся обеспечены системой на базе точек доступа 802.11a/b/g/n 2x2 MIMO(2SS). |
| 690922, Приморский край, г. Владивосток, остров Русский, полуостров Саперный, поселок Аякс, 10, ауд. М 422 | Мультимедийная аудитория:  Моноблок Lenovo C360G-i34164G500UDK; Экран проекционный Projecta Elpro Electrol, 300x173 см; Мультимедийный проектор, Mitsubishi FD630U, 4000 ANSI Lumen, 1920x1080; Врезной интерфейс с системой автоматического втягивания кабелей TLS TAM 201 Stan; Документ-камера Avervision CP355AF; Микрофонная петличная радиосистема УВЧ диапазона Sennheiser EW 122 G3 в составе беспроводного микрофона и приемника; Кодек видеоконференцсвязи LifeSizeExpress 220- Codeconly- Non-AES; Сетевая видеокамера Multipix MP-HD718; Две ЖК-панели 47", Full HD, LG M4716CCBA; Подсистема аудиокоммутации и звукоусиления; централизованное бесперебойное обеспечение электропитанием |
| Аудитория для практических занятий  690922, Приморский край, г. Владивосток, остров Русский, полуостров Саперный, поселок Аякс, 10, ауд. М820, М823, М826 | Лаборатория биомедицинскик клеточных технологий  Прибор для проведения полимеразной цепной реакции с детекцией продуктов амплификации в режиме «реального времени» CFX96 Touch Real Time System  Камера для электрофореза Mini-Sub Cell GT System (BioRad 1704467)  Камера для вертикального электрофореза Mini-PROTEAN Tetra Cell, BioRad 1658003  Камера для проведения вертикального электрофореза PROTEAN II xi Cell (BioRad 1651803)  Система для фиксации и обработки электрофорезных гелей Gel Fix System  Измеритель водородного показателя (pH) растворов в комплекте с электродом и калибровочной системой PB-11-P11  Шейкер термостатируемый ES-20/60  Центрифуга лабораторная MiniSpin  Дозатор автоклавируемый одноканальный HTL переменного объема 100-1000 мкл Discovery Comfort (4046)  Дозатор автоклавируемый одноканальный HTL переменного объема 20-200 мкл Discovery Comfort (4045)  Дозатор автоклавируемый однокан. переменного объема 2-20 мкл Discovery Comfort (4043)  Дозатор автоклавируемый однокан. переменного объема 10-100 мкл Discovery Comfort (4044)  Система автоматизированная Biacore Х100 System для анализа межмолекулярных взаимодействий с набором дополнительных частей и программным обеспечением  Система для непрерывного наблюдения за живыми клетками в культуре, формирования и анализа изображения Cell-IQ MLF, Chip Technologies, Чехия  Инкубатор персональный CO2- с системой мониторинга и повышения витальности клеток Galaxy (CO48R-230-1200)  Шкаф ламинарный 2-го класса биологической защиты, размер рабочей поверхности 150 см SafeFAST Elite215S  Бактерицидный УФ-рециркулятор воздуха, UVR-M  Мешалка магнитная, MSH-300i  Минирокер-шейкер, MR-1  Термошейкер планшетный, PST-60 HL-4  Система получения сверхчистой воды Simplicity (SIMSV00EU)  Центрифуга лабораторная для проведения пробоподготовки методом центрифугирования 5804R  Холодильник низкотемпературный Forma 902  Дозатор автоматический одноканальный переменного объема 0,2-2 мкл, серии Discovery Comfort (DV2)  Автоклав автоматический вертикальный MLS-3020 U  Весы аналитические серии Adventurer Pro AV213  Весы прецизионные серии Pioneer (PA413  Дозатор электрический для серологических пипеток Swiftpet PRO  Дистиллятор GFL-2008  Водяная баня-термостат с перемешиванием WB-4MS,  Термостат суховоздушный MIR-262  Отсасыватель медицинский OM-1  Весы прецизионные серии Pioneer (PA413 |

В целях обеспечения специальных условий обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в ДВФУ все здания оборудованы пандусами, лифтами, подъемниками, специализированными местами, оснащенными туалетными комнатами, табличками информационно-навигационной поддержки.

**Приложение 1**



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение

высшего образования

**«Дальневосточный федеральный университет»**

(ДВФУ)



**ШКОЛА БИОМЕДИЦИНЫ**

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ**

**РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

**по дисциплине**

**«Молекулярная биология патогенных микроорганизмов»**

**Направление подготовки 06.04.01 «Биология»**

магистерская программа «Биобезопасность»

**Форма подготовки очная**

**Владивосток**

**2019**

Самостоятельная работа студента включает:

1) библиотечную или домашнюю работу с учебной литературой и конспектом лекций;

2) самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины;

3) подготовку к семинарам и тестированию;

4) подготовку к экзамену.

Порядок выполнения самостоятельной работы должен соответствовать календарно-тематическому плану дисциплины, в котором установлена последовательность проведения лекций, лабораторных занятий, коллоквиумов и контрольных мероприятий.

**План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине «Молекулярная биология патогенных микроорганизмов»**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **№**  **п/п** | **Дата/сроки выполнения** | **Вид самостоятельной работы** | **Примерные нормы времени на выполнение** | **Форма контроля** |
| 1 | 1 неделя | Работа с литературой и конспектом лекций. Подготовка к семинару № 1. | 3 часа | Работа на практическом занятии, устный ответ. Семинар №1. |
| 2 | 2 неделя | Работа с литературой и конспектом лекций. Подготовка к семинару № 2. | 3 часа | Работа на практическом занятии, устный ответ. Семинар №2. |
| 3 | 3 неделя | Работа с литературой и конспектом лекций. Подготовка к семинару № 3 | 3 часа | Работа на практическом занятии, устный ответ. Семинар №3. |
| 4 | 4 неделя | Работа с литературой и конспектом лекций. Подготовка к семинару № 4. | 3 часа | Работа на практическом занятии, устный ответ. Семинар №4. |
| 5 | 5 неделя | Работа с литературой и конспектом лекций. Подготовка к семинару № 5. | 3 часа | Работа на практическом занятии, устный ответ. Семинар №5. |
| 6 | 6 неделя | Работа с литературой и конспектом лекций. Подготовка к семинару № 6. | 3 часа | Работа на практическом занятии, устный ответ. Семинар №6. |
| 7 | 7 неделя | Работа с литературой и конспектом лекций.  Подготовка к семинару № 7. | 3 часа | Работа на практическом занятии, устный ответ.  Семинар №7. |
| 8 | 8 неделя | Работа с литературой и конспектом лекций. Подготовка к семинару № 8. | 3 часа | Работа на практическом занятии, устный ответ. Семинар №8. |
| 9 | 9 неделя | Работа с литературой и конспектом лекций.  Подготовка к семинару № 9. | 3 часа | Работа на практическом занятии, устный ответ.  Семинар №9. |
| 10 | 10 неделя | Работа с литературой и конспектом лекций. Подготовка к семинару № 10. | 3 часа | Работа на практическом занятии, устный ответ. Семинар №10. |
| 11 | 11 неделя | Работа с литературой и конспектом лекций. Подготовка к семинару № 11. | 4 часа | Работа на практическом занятии, устный ответ.  Семинар №11. |
| 12 | 12 неделя | Работа с литературой и конспектом лекций. Подготовка к семинару № 12. | 4 часа | Работа на практическом занятии, устный ответ.  Семинар №12. |
| 13 | 13 неделя | Работа с литературой и конспектом лекций. Подготовка к семинару № 13. | 4 часа | Работа на практическом занятии, устный ответ. Семинар №13. |
| 14 | 14 неделя | Работа с литературой и конспектом лекций. Подготовка к семинару № 14. | 4 часа | Работа на практическом занятии, устный ответ.  Семинар №14. |
| 15 | 15 неделя | Работа с литературой и конспектом лекций. Подготовка к семинару № 15. | 4 часа | Работа на практическом занятии, устный ответ.  Семинар №15. |
| 16 | 16 неделя | Работа с литературой и конспектом лекций. Подготовка к семинару № 16. | 4 часа | Работа на практическом занятии, устный ответ. Семинар №16. |
| 17 | 17 неделя | Работа с литературой и конспектом лекций. Подготовка к семинару № 17. | 4 часа | Работа на практическом занятии, устный ответ. Семинар №17. |
| 18 | 18 неделя | Работа с литературой и конспектом лекций. Подготовка к семинару № 18. | 4 часа | Работа на практическом занятии, устный ответ. Семинар №18. |
| 62 часа | | | | |

Текущий контроль результатов самостоятельной работы осуществляется в ходе проведения семинаров-коллоквиумов, проверки домашних заданий и тестирования. Промежуточная (семестровая) аттестация проводится в форме устного экзамена.

**Методические указания по подготовке к семинарам-коллоквиумам**

Поскольку коллоквиум является коллективной формой рассмотрения и закрепления учебного материала, к нему должны готовиться все студенты. Коллоквиум обычно проводится в форме развернутой беседы, дискуссии, пресс-конференции. На каждый коллоквиум заранее объявляется тема и перечень вопросов для устных сообщений. По всем вопросам надо проработать соответствующий материал из учебника, конспекта лекций, дополнительной литературы и соответствующей лабораторной работы. Преподаватель объявляет вопрос и предлагает сделать сообщение на 5-7 минут одному из студентов – либо по их желанию, либо по своему выбору. После сообщения преподаватель и студенты задают вопросы и выступают с дополнениями и комментариями.

Ответы на вопросы, выступления и активность студентов на занятии оцениваются текущей оценкой.

**Методические указания по работе с литературой**

Надо составить первоначальный список источников. Основой могут стать список литературы, рекомендованный в рабочей программе курса. Для удобства работы можно составить собственную картотеку отобранных источников (фамилия авторов, заглавие, характеристики издания) в виде рабочего файла в компьютере. Такая картотека имеет преимущество, т.к. она позволяет добавлять источники, заменять по необходимости одни на другие, убирать те, которые оказались не соответствующие тематике. Первоначальный список литературы можно дополнить, используя электронный каталог библиотеки ДВФУ.

Работая с литературой по той или другой теме, надо не только прочитать, но и усвоить метод ее изучения: сделать краткий конспект, алгоритм, схему прочитанного материла, что позволяет быстрее его понять, запомнить. Не рекомендуется дословно переписывать текст.

**Приложение 2**



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение

высшего образования

**«Дальневосточный федеральный университет»**

(ДВФУ)



**ШКОЛА БИОМЕДИЦИНЫ**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

**по дисциплине**

**«Молекулярная биология патогенных микроорганизмов»**

**Направление подготовки 06.04.01 «Биология»**

магистерская программа «Биобезопасность»

**Форма подготовки очная**

**Владивосток**

**2019**

**Паспорт ФОС**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| |  | | --- | | **Код и формулировка компетенции** | | **Этапы формирования компетенции** | |
| ОПК-3  готовность использовать фундаментальные биологические представления в сфере профессиональной деятельности для постановки и решения новых задач | Знает | - основные понятия и методы фундаментальных разделов биологии, необходимые для освоения современных проблем биологии;  - теоретические основы, достижения и проблемы современной биологии;  - о современном состоянии и перспективах развития молекулярной биологии, её месте в системе биологических дисциплин |
| Умеет | - применять общенаучные познавательные принципы при организации и проведении исследований в области биологии;  - использовать фундаментальные и прикладные знания в сфере профессиональной деятельности;  - использовать новейшие информационные технологии для постановки и решения задач современной биологии |
| Владеет | - способами ориентации в профессиональных источниках информации;  - способами решения новых исследовательских задач |
| ОПК-4  способность самостоятельно анализировать имеющуюся информацию, выявлять фундаментальные проблемы, ставить задачу и выполнять полевые, лабораторные биологические исследования при решении конкретных задач с использованием современной аппаратуры и вычислительных средств, нести ответственность за качество работ и научную достоверность результатов | Знает | - способы анализа имеющейся информации;  - принципы построения математических моделей;  - нормативные документы, регламентирующие организацию и методику проведения научно-исследовательских и производственно-технологических биологических работ;  - современные методы исследования биологических объектов. |
| Умеет | - ставить задачу и выполнять лабораторные биологические исследования при решении конкретных задач по направлению подготовки с использованием современной аппаратуры и вычислительных средств;  - демонстрировать ответственность за качество работ и научную достоверность результатов |
| Владеет | - методами самостоятельного анализа имеющейся биологической информации;  - навыками работы с научной литературой. |
| ОПК-7- готовность творчески применять современные компьютерные технологии при сборе, хранении, обработке, анализе и передаче биологической информации для решения профессиональных задач | Знает | - основные принципы и методику анализа данных;  - основные принципы сбора и подготовки исходных данных |
| Умеет | применять изученные методы анализа данных при решении реальных практических задач |
| Владеет | навыками вычислительной работы на компьютере |
| ПК-1  способность творчески использовать в научной и производственно-технологической деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов дисциплин (модулей), определяющих направленность (профиль) программы магистратуры | Знает | - основные положения, законы, методы и достижения естественных наук;  - основные тенденции молекулярной биологии, подходы к решению биологических проблем |
| Умеет | - вести анализ системных объектов;  - использовать принципы методов эксперимента;  - выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности |
| Владеет | - основными методами, способами и средствами получения, обработки информации в области естественных наук;  - навыками теоретического мышления: анализа, осмысления, систематизации, интерпретации, обобщения фактов;  - навыками самостоятельной научно-  исследовательской работы |
| ПК-4 - способность генерировать новые идеи и методические решения | Знает | - основные достижения в области исследований;  - методы решения поставленных задач |
| Умеет | ставить цели и задачи научных исследований и грамотно подбирать методы для решения поставленных задач |
| Владеет | способностью генерировать новые идеи и решения, для достижения поставленных задач |
| ПК-8 - готовностью способствовать развитию аквакультуры и рыбохозяйственных комплексов как важного стратегического потенциала региональной экономики | Знает | - причины, ограничивающие направление дальнейшего развития региональной экономики, методы решения глобальных и региональных биологических проблем |
| Умеет | использовать полученные теоретические знания в области фундаментальных разделов биологии и других естественнонаучных дисциплин для освоения теоретических основ природообустройства |
| Владеет | навыками решения задач, связанных с глобальными и региональными биологическими проблемами,  позволяющими расширить и углубить научное мировоззрение |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Контролируемые темы дисциплины | Коды и этапы формирования компетенций | | Оценочные средства - наименование | |
| текущий контроль | промежуточная аттестация |
| 1 | Тема 1. | ОПК-3, ОПК-4,  ОПК-7, ОПК-9,  ПК-3, ПК-6, ПК-9,  ПК-11 | Знает, умеет, владеет | Тестирование, реферат или презентация | Зачет  Контрольные вопросы |
| 2 | Тема 2. | ОПК-3, ОПК-4,  ОПК-7, ОПК-9,  ПК-3, ПК-6, ПК-9,  ПК-11 | Знает, умеет, владеет | Тестирование, реферат или презентация | Зачет  Контрольные вопросы |
| 3 | Тема 3. | ОПК-3, ОПК-4,  ОПК-7, ОПК-9,  ПК-3, ПК-6, ПК-9,  ПК-11 | Знает, умеет, владеет | Тестирование, реферат или презентация | Зачет  Контрольные вопросы |
| 4 | Тема 4. | ОПК-3, ОПК-4,  ОПК-7, ОПК-9,  ПК-3, ПК-6, ПК-9,  ПК-11 | Знает, умеет, владеет | Тестирование, реферат или презентация | Зачет  Контрольные вопросы |
| 5 | Тема 5. | ОПК-3, ОПК-4,  ОПК-7, ОПК-9,  ПК-3, ПК-6, ПК-9,  ПК-11 | Знает, умеет, владеет | Тестирование, реферат или презентация | Зачет  Контрольные вопросы |

**Шкала оценивания уровня сформированности компетенций**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Код и формулировка компетенции** | **Этапы формирования компетенции** | | **критерии** | **показатели** |
| ОПК-3  готовность использовать фундаментальные биологические представления в сфере профессиональной деятельности для постановки и решения новых задач | Знает | фундаментальные основы биологии | знание фундаментальных основ биологии, которые могут быть использованы для решения профессиональных задач | фундаментальные основы биологии |
| Умеет | использовать знания основ биологии в сфере профессиональной деятельности | умение использовать теоретические знания для постановки и решения задач, связанных с профессиональной деятельностью | использовать знания основ биологии в сфере профессиональной деятельности |
| Владеет | готовностью использовать фундаментальные биологические представления для постановки задач научных исследований по теме магистерской диссертации | владение навыками постановки научных исследований, на основе фундаментальных биологических знаний | готовностью использовать фундаментальные биологические представления для постановки задач научных исследований по теме магистерской диссертации |
| ОПК-4  способность самостоятельно анализировать имеющуюся информацию, выявлять фундаментальные проблемы, ставить задачу и выполнять полевые, лабораторные биологические исследования при решении конкретных задач с использованием современной аппаратуры и вычислительных средств, нести ответственность за качество работ и научную достоверность результатов | Знает | основные разделы одномерного и прикладного многомерного анализа данных | знание основ научных исследований, начиная с планирования и заканчивая докладом результатов собственных исследований | способность охарактеризовать на защите этапы научных исследований, методы сбора, обработки материала, анализа полученных результатов исследований по теме магистерской диссертации |
| Умеет | использовать математические методы в своей научной и производственно-технологической деятельности | умение ставить задачу исследования, выполнять полевые, лабораторные биологические исследования, обобщать и анализировать имеющуюся информацию | способность анализировать полученную в результате исследований информацию, выявляя степень ее научной достоверности |
| Владеет | навыками оценки достоверности результатов, полученных при проведении биологических исследований | владение методами навыками проведения полевых и лабораторных исследований по теме магистерской диссертации | способность продемонстрировать на защите самостоятельное планирование научных исследований, анализ полученных результатов, ответственность за качество работ и научную достоверность результатов |
| ОПК-7- готовность творчески применять современные компьютерные технологии при сборе, хранении, обработке, анализе и передаче биологической информации для решения профессиональных задач | Знает | основные возможности современных информационных ресурсов, которые могут быть применены в биологических науках | знание основных компьютерных технологий, применяемых в биологических исследованиях | способность объяснить назначение и суть методов статистической обработки данных |
| Умеет | эффективно и оптимально использовать возможности современных информационных ресурсов для решения биологических задач, в частности, использовать компьютерные технологии для статистических расчетов | умение производить статистическую обработку данных на компьютере | способность применять методы кластерного, факторного, регрессионного и компонентного анализа при обработке результатов исследований по теме магистерской диссертации |
| Владеет | навыками применения современных информационных ресурсов в научной работе по теме магистерской диссертации | владение навыками применения современных информационных ресурсов для решения определённой задачи | способность подобрать и применить конкретный метод многомерного анализа для решения поставленной практической задачи по теме научного исследования |
| ОПК-9 - способность профессионально оформлять, представлять и докладывать результаты научно-исследовательских и производственно- технологических работ по утвержденным формам. | знает (пороговый уровень) | основные приемы и способы оформления, представления и интерпретации результатов научно- исследовательских работ по принятым и утвержденным формам | знание требований к оформлению результатов научных исследований, написанию доклада и подготовке презентации | способность охарактеризовать основные приемы и способы оформления, представления и интерпретации результатов научно-исследовательских работ по принятым и утвержденным формам. |
| умеет (продвинутый) | применять полученные знания по оформлению, представлению и интерпретации результатов научно- исследовательских работ в учебной и профессиональной деятельности; представлять и докладывать результаты научно- исследовательских работ | умение грамотно проанализировать и оформить результаты научно-исследовательской работы, составить обоснованный и структурный доклад, адекватно подобрать иллюстративный материал | способность написать научно-исследовательскую работу в соответствии с предъявляемыми требованиями для работ такого уровня, составить доклад |
| владеет (высокий) | основными приемами и способами оформления, представления и интерпретации результатов научно- исследовательских работ | владение компьютерными программами для подготовки презентации к докладу, навыками подготовки доклада | способность профессионально оформлять, представлять и докладывать результаты научно-исследовательских и производственно-технологических работ по утвержденным формам |
| ПК-1  способность творчески использовать в научной и производственно-технологической деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов дисциплин (модулей), определяющих направленность (профиль) программы магистратуры | Знает | - основные положения, законы, методы и достижения естественных наук;  - основные тенденции молекулярной биологии, подходы к решению биологических проблем | знание основ фундаментальных и прикладных биологических дисциплин для использования в научных исследованиях | способность охарактеризовать особенности строения, функционирования, образа жизни, практическую значимость объектов исследования |
| Умеет | - вести анализ системных объектов;  - использовать принципы методов эксперимента;  - выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности | умение творчески использовать знания основ фундаментальных и прикладных биологических дисциплин в научных исследованиях по теме магистерской диссертации | способность применить необходимые знания фундаментальных и прикладных биологических дисциплин в научных исследованиях по теме магистерской диссертации |
| Владеет | - основными методами, способами и средствами получения, обработки информации в области естественных наук;  - навыками теоретического мышления: анализа, осмысления, систематизации, интерпретации, обобщения фактов;  - навыками самостоятельной научно-  исследовательской работы | владение методами и навыками обработки и анализа полученных научных данных, навыками сравнительного анализа полученных результатов с литературными данными | способность подобрать адекватные методы сбора и обработки материала, для решения научных задач;  способность провести сравнительный анализ полученных результатов исследования с литературными данными |
| ПК-4 - способность генерировать новые идеи и методические решения | Знает | - основные достижения в области исследований;  - методы решения поставленных задач | знание основных подходов и методик для генерирования новых идей и методических решений | способность использовать знание основных подходов и методик для генерирования новых идей и методических решений |
| Умеет | ставить цели и задачи научных исследований и грамотно подбирать методы для решения поставленных задач | умение генерировать новые идеи и методические решения | способность генерировать новые идеи и методические решения |
| Владеет | способностью генерировать новые идеи и решения, для достижения поставленных задач | владение навыками генерирования новых идей и методических решений | способность использовать навыки генерирования новых идей и методических решений |
| ПК-8 - готовностью способствовать развитию аквакультуры и рыбохозяйственных комплексов как важного стратегического потенциала региональной экономики | Знает | -причины, ограничивающие направление дальнейшего развития региональной экономики, методы решения глобальных и региональных биологических проблем | знание проблем развития биологических методов в медицинской биологии, приоритетных направлений для их решения; значения биологии для развития общества | демонстрирует знания проблем развития биологических методов в медицинской биологии, приоритетных направлений для их решения; значения биологии для развития общества |
| Умеет | использовать полученные теоретические знания в области фундаментальных разделов биологии и других естественнонаучных дисциплин для освоения теоретических основ природообустройства | умение при решении практических вопросов и задач использовать знания основного материала и применять научно-техническую информацию по вопросам развития новых направлений в биологии; работать с научно-технической информацией, использовать российский и международный опыт в профессиональной деятельности | демонстрирует (на основе знаний) решение практических вопросов и задач применение научно-технической информации по вопросам развития новых направлений в биологии; умение работать с научно-технической информацией, использовать российский и международный опыт в профессиональной деятельности |
| Владеет | навыками решения задач, связанных с глобальными и региональными биологическими проблемами,  позволяющими расширить и углубить научное мировоззрение | знание проблем развития биотехнологических методов в медицинской биологии, приоритетных направлений для их решения; значения биологии для развития общества | демонстрирует знания проблем развития биотехнологических методов в медицинской биологии, приоритетных направлений для их решения; значения биологии для развития общества |

**Методические рекомендации, определяющие процедуры оценивания результатов освоения дисциплины**

Текущая и промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Молекулярная биология патогенных микроорганизмов» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

По изучаемой дисциплине для текущего контроля и промежуточной (семестровой) аттестации используются следующие

**ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА:**

1. Устный опрос:

-устный опрос в форме собеседования (УО-1),

-семинар-коллоквиум (УО-2);

2. Письменные работы (ПР):

тесты (ПР-1).

**Устный опрос** - наиболее распространенный метод контроля знаний студентов. При устном опросе устанавливается непосредственный контакт между преподавателем и студентами, в процессе которого преподаватель получает широкие возможности для оценки количества и качества усвоения студентами учебного материала. Он является наиболее распространенной и адекватной формой контроля знаний учащихся, включает в себя собеседование (главным образом на экзамене и зачете), коллоквиум, доклад.

Критерии оценки устного ответа:

«5 баллов» выставляется студенту, если он на обсуждаемые вопросы дает правильные ответы, которые отличается глубиной и полнотой раскрытия темы, умеет делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, которые логичны и последовательны.

«4 балла» выставляется студенту, если он на обсуждаемые вопросы дает правильные ответы, которые отличается глубиной и полнотой раскрытия темы, умеет делать выводы и обобщения, однако допускается одну-две ошибки в ответах.

«3 балла» выставляется студенту, если он на обсуждаемые вопросы дает ответы, которые недостаточно полно его раскрывают, отсутствует логическое построение ответа, допускает несколько ошибок.

«2 балла» выставляется студенту, если он на обсуждаемые вопросы дает ответы, которые показывают, что не владеет материалом темы, не может дать давать аргументированные ответы, допускаются серьезные ошибки в содержании ответа.

**Семинар-коллоквиум** может служить формой не только проверки, но и повышения знаний студентов. На коллоквиумах могут обсуждаться все или отдельные темы, вопросы изучаемого курса.

Критерии оценки за выступления (доклады) на коллоквиумах те же, что и при устном ответе.

**Тест** является письменной или компьютерной формой контроля, направленной на проверку владения терминологическим аппаратом и конкретными (точными) знаниями в области фундаментальных и прикладных дисциплин.

Критерии оценки теста:

5 баллов выставляется студенту, если он ответил на 100-90 % от всех вопросов.

4 балла выставляется за правильный ответ на 89-80 % от всех вопросов.

3 балла выставляется за правильный ответ на 79-65 % от всех вопросов.

2 балла выставляется за правильный ответ на 64-50 % от всех вопросов.

1 балла выставляется за правильный ответ менее чем на 50 % от всех вопросов.

# Контрольные вопросы для текущей аттестации

1. Строение вирусной частицы. Типы геномов вирусов.
2. Особенности вирусных белков. Типы полимераз вирусов.
3. Репликация РНК-содержащих вирусов.
4. Репликация РНК-содержащих вирусов.
5. Строение и свойства бактериофагов.
6. Значение вирусов в водных биоценозах.
7. Основы генетической изменчивости вирусов.
8. Направления применения вирусов в генной инженерии.
9. Молекулярные вектора на основе фагов.
10. Методы молекулярной биологии в исследованиях вирусов.
11. Взаимодействие вируса с клеткой.

12 Антигенные свойства вирусов.

# Критерии оценивания:

При оценке ответа учитывается:

1. полнота и правильность ответа;
2. степень осознанности, понимания изученного;
3. языковое оформление ответа.

Ответ оценивается на «***отлично***», если студент: полно излагает изученный материал, дает правильное определенное понятий; обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только из литературы, но и самостоятельно составленные; излагает материал последовательно и правильно с точки зрения норм литературного языка.

Ответ оценивается на ***«хорошо»,*** если студент даёт ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки «отлично», но допускает 1-2 ошибки, которые сам же исправляет, и 1-2 недочёта в последовательности и языковом оформлении излагаемого.

***«Удовлетворительно»*** ставится, если студент обнаруживает знание и понимание основных положений темы, но при этом: излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке теорий; не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры; излагает материал непоследовательно и допускает ошибки в языковом оформлении излагаемого.

Оценка ***«неудовлетворительно»*** ставится, если ответ не удовлетворяет требованиям положительной оценки или студент отказывается отвечать на контрольные вопросы.

# Оценочные средства для промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация проходит в форме зачета.

# Список вопросов к зачету:

1. Транскрипция, ее стадии. РНК-полимеразы, организация и функции

субъединиц.

2. Промоторные и терминаторные области, их роль в регуляции транскрипции.

3. Оперонная организация генов у прокариот, понятие об индуцибельных и

репрессибельных оперонах. Негативная и позитивная регуляция, операторная

область оперонов.

4. Механизм функционирования лактозного оперона.

5. Механизм функционирования триптофанового оперона.

6. Механизм функционирования арабинозного оперона.

7. Регуляция на уровне процессинга РНК. Механизмы, обеспечивающие

стабильность РНК. Участие РНКаз в деградации РНК.

8. Специфические посттранскрипционные механизмы регуляции - роль

RsmA/rsmB системы в стабильности РНК.

9. Двухкомпонентные и многокомпонентные сенсорные системы у бактерий.

Белки, участвующие в функционировании сенсорных систем, механизмы

детекции стимулов и их передачи.

10. Механизм осморегуляции как пример функционирования сенсорных

систем.

11. Механизм хемотаксиса как пример функционирования сенсорных систем.

12. Общие представления о механизмах взаимодействия микроорганизмов с

вирусами.

1. Структура вириона. Жизненный цикл вируса.
2. Типы вирусных геномов, особенности их репликации.
3. Этапы транскрипции у РНК- и ДНК-содержащих вирусов.
4. Вирусные белки и их свойстваа. Трансляция вирусных белков.
5. Вирус-специфические ферменты, разнообразие и свойства.
6. Репликация одноцепочечных РНК-вирусов.
7. Репликация двуцепочечных РНК-вирусов.
8. Особенности ДНК-содержащих вирусов, их репликация.
9. Механизмы трансформации клеток онкогенными вирусами.
10. Строение и свойства бактериофагов.
11. Классификация фагов. Разнообразие и роль бактериофагов в природе.
12. Вирулентные и умеренные бактериофаги. Лизогения.
13. Применение бактериофагов в медицине и генной инженерии.
14. Разнообразие патогенных вирусов животных и человека в водной среде. Санитарно-показательные вирусы в воде.
15. Вирусы - как экологический фактор в водных биоценозах.
16. Генетическая изменчивость вирусов. Рекомбинация, реассортация, механизмы внутримолекулярной рекомбинации.
17. Внутригенная и межгенная рекомбинация у вирусов. Пересортировка генов, образование реассортантов.
18. Антигенный шифт на примере вируса гриппа типа А.
19. Негенетическое взаимодействие вирусов: фенотипическое смешивание, интерференция, комплементация.
20. Вирусная популция. Микорэволюционные процессы в вирусных популяциях. Стратегии адаптации вирусов.
21. Генная модификация вирусов. Вирусные конструкты, их применение.
22. Молекулярные векторы на основе вирусов, примеры. Применение для генной терапии.
23. Применение вирусных векторов для экспрессии чужеродных генов.
24. Вирусные векторы для создания трансгенных растений.
25. Методы массового параллельного секвенирования для исследования вирусов и вирусных сообществ.
26. Вирусной инфекции: стадии и разновидности. Ультраструктурные повреждения клетки их причины.
27. Понятие вирусного антигена. Виды структура и свойства вирусного антигена.
28. Антигенная мозаичность вирусов. Рецепторы антигенов.

# Критерии оценки:

**Оценивание студента на промежуточной аттестации в форме зачета**

|  |  |
| --- | --- |
| **Оценка зачета** | **Требования к знаниям и критерии выставления оценок** |
| *Зачтено* | Студент при ответе демонстрирует б**о**льшую часть содержания тем учебной дисциплины, владеет основными понятиями |
| *Незачтено* | Студент при ответе демонстрирует знание меньшей части содержания тем учебной дисциплины |