**Аннотации рабочих программ по направлению подготовки 19.04.01Биотехнология. Профиль – медицинская биотехнология. Очная форма обучения. Магистр**

|  |  |
| --- | --- |
|  | ***Блок 1. Дисциплины (модули)*** |
| 1Б | *Базовая часть* |
| 1 | **Методология научного познания**  Раздел 1. Методология исследования.  Общие положения методологии исследования: подходы, методы, принципы, цели, задачи, гипотезы, средства, понятия, процедуры организации. Подходы к исследованию: аспектный, системный, концептуальный. Концепция исследования: признаки, принципы построения, роль в организации и методологии исследования.  Диалектический подход к исследованию. Принципы диалектического подхода. Законы диалектики. Комплексный подход. Интеграционный подход. Ситуационный подход. Инновационный подход. Поведенческий подход. Процессный подход к исследованию. Рефлексивный подход.  Раздел 2. Общенаучные методы исследования.  Соотношение позитивной и нормативной науки. Методы исследования: общенаучные, специфические (формальные) и логико-интуитивные. Теоретические и эмпирические методы. Исторический метод. Эволюционный метод. Гипотеза и ее роль в исследовании. Уточнение и фиксация проблем. Исследовательская гипотеза. Виды гипотез: генеральная и вспомогательная,универсальная и частная, первичная и вторичная, рабочая, установочная, теоретическая и практическая, прогностическая и программная и др. Требования  к научным гипотезам. Принципы построения гипотез.  Раздел 3. Специфические методы исследования.  Математический метод. Статистический метод. Метод эксперимента. Социально-экономический эксперимент как элементуправления. Сущность основных базовых методов социологического исследования.Методы наблюдения. Метод изучения документации. Контент-анализ. Метод сравнения. Метод измерений. Классификация методов, основанных на выявлении и обобщении мнений специалистов и экспертов. Метод «мозговой атаки», метод «сценариев», метод экспертных оценок (SWOT-анализ), метод «Дельфи», метод «дерева целей», метод «деловой игры». |
| 2 | **Биотехнология пробиотиков, пребиотиков и биополимеров для медицины**  Раздел 1. Понятие пробиотики, пребиотики и синбиотики. Классификация пробиотиков.  Определение понятий пробиотики. Источники выделения пробиотиков: микробиота пищеварительного тракта и её роль в поддержании здоровья. Роль в функциональном питании. Гомо-, гетеро- и эупробиотики. Монопробиотики и ассоциированные пробиотики.  Раздел 2. Механизм действия пробиотиков: критерии отбора штаммов.  Симбиотические взаимоотношения пробиотиков и микрофлоры кишечника (мутуалистический и паразитический симбиоз). Активность пробиотических культур, методы определения активности пробиотиков. Основные требования для отбора активных штаммов пробиотиков: антимикробные соединения пробиотиков, холестерин-снижающая активность, пробиотические свойства, генетический профиль.  Раздел 3. Группы микроорганизмов-продуцентов пробиотиков.  Пробиотические лекарственные препараты. Биотехнология пробиотиков. Основные этапы биотехнологического процесса получения пробиотиков. Основные принципы подбора питательных субстратов для культивирования пробиотиков. методы микробиологического и химико-токсикологического контроля готовых лекарственных форм. Лекарственные формы препаратов. Пробиотики, на основе бифидобактерий, лактобактерий, кишечной палочки, энтерококков, бацилл. Пробиотики на основе дрожжевых грибов. Пробиотики для животных. Получение генно-инженерных штаммов-продуцентов пробиотиков. Негативные последствия действия пробиотиков.  Раздел 4. Основные группы пребиотиков, функции в организме. Моделирование лекарственных препаратов и биологически активных добавок.  Классификация пребиотиков. Неперевариваемые олигосахариды, микроводоросли (хлорелла, спирулина), биологически активные вещества: иммунные белки (лактоглобулин, гликопептиды), витамины и их производные, полисахариды пищевых волокон (ПВ): полисахариды растительных клеточных стенок, полисахариды, синтезируемые молочнокислыми бактериями.  Функции и механизм действия пребиотиков. Синбиотики как биологически активные добавки на основе пробиотических культур и пребиотических веществ. Биотехнология пребиотиков и синбиотиков.  Раздел 5. Биополимеры для медицины: природа и практическое использование.  Группы природных полимеров, используемых в медицине: гликаны, полиоксиалканоаты. Строение, природа, свойств и пути использования биополимеров.  Раздел 6. Биотехнология биополимеров для направленного использования в медицине.  Основные продуценты биополимеров. Условия биосинтеза гликанов: декстрана, пуллана, полиуронанов, ксилана.Характеристика продуцентов полиоксиалканоатов. Биосинтез в автотрофных и гетеротрофных условиях. |
| 3 | **Иностранный язык для научного общения**  Раздел 1. Английский язык – средство устного научного общения.  Тема 1. Работа с кадрами. Повторение грамматических и коммуникативных моделей (утвердительные, вопросительные, побудительные предложения на английском языке). Изучение лексики по теме. Ролевая игра “Jobinterview”  Тема 2. Разговор по телефону.Повторение грамматических и коммуникативных моделей (способы выражения просьбы на английском языке). Изучение лексики по теме. Ролевая игра “Onthephone”.  Тема 3. Презентация. Повторение грамматических и коммуникативных моделей (монологическое повествование, описание и рассуждение в английском языке). Изучение лексики по теме. Ролеваяигра “At the conference”.  Раздел 2. Английский язык – средство письменного научного общения.  Тема 4. Оформление профессионально значимой информации о себе. Curriculum Vitae. Business Card.  Тема 5. Деловое письмо на английском языке. Информационное письмо. Письмо-запрос. |
| 2В | *Вариативная часть* |
| 4 | **Современные проблемы биотехнологии в решении глобальных проблем общества**  Раздел 1.Биотехнология на рубеже XX–XXI веков.  Новейшие достижения в области биотехнологии, трансгенные организмы и продукты, геномика и протеомика, медицинская биотехнология, новые биоматериалы. Биотехнология – основа научно-технического прогресса и повышения качества жизни человека в условиях возрастающей антропогенной нагрузки. Особенности развития исследований и коммерциализации биологических технологий в США, Японии, странах ЕС и России.  Раздел 2. Целевые продукты биотехнологии.  Рекомбинантные ДНК, генно-инженерные белки, моноклональные антитела, съедобные вакцины, антитела, биоматериалы. Рынок новейших биотехнологических препаратов и продуктов, его структура и динамика. Трансгенные микроорганизмы. Трансгенные растения и животные как биореакторы целевыхпродуктов.Генетически модифицированные продукты – мифы иреальность.Социальные, законодательные и этические вопросы современной промышленной биотехнологии. Инновации в биотехнологии: процедура коммерциализации и передачи технологий.  Раздел 3. Медицинская биотехнология: основы молекулярной терапии и диагностики социально значимых заболеваний.  Молекулярная генетика человека и новейшие генетические методы медицинской диагностики и терапии. Построение генетических карт хромосом человека. Физическое картирование генома человека. Программа геном человека.  Проблемы современной медицинской диагностики. Методымолекулярной диагностики: возможность эффективности. Состояние мирового рынка диагностических тестов. Методы ДНК-диагностики – основные закономерности и разнообразие.Методы иммунодиагностики – основные закономерности и разнообразие. Гибридомная технология. Моноклональные антитела. Иммуноферментный анализ.  Генная терапия человека. Генная терапия exvivo и invivo. Вирусные и невирусные системы доставки генов. Лекарственные средства на основе олигонуклеотидов: синтез и применение «антисмысловых РНК» и «антисмысловых» олигонуклеотидов и «пролекарств».  Этика и политика в области генной терапии человека. |
| 5 | **Новейшие методы изыскания антибиотиков**  Раздел 1. Задачи и цели скрининга.  Антагонизм микроорганизмов, подходы к выделению из природных источников потенциальных продуцентов в прошлом и настоящем, подходы к совершенствованию продуцентов, модификация молекул.  Раздел 2. Мишени для создания новых антимикробных препаратов.  Классы антибиотиков, Механизм действия различных классов антибиотиков.Резистентность: виды резистентности, возможности преодоления.  Раздел 3. Современные подходы поиска новых активных молекул с антибактериальными свойствами.  Биосинтез, выделение и определение метаболитов химическими и физико-химическими методами. Роль системной биотехнологии (геномики, протеомики, метаболомики) при скрининге антибиотиков.Комбинаторный биосинтез вторичных метаболитов. Наиболее существенные факторы, оказывающих влияние на образование антибиотиков.  Раздел 4. Этапы скрининга от активной молекулы до кандидата в лекарственные средства.  Скрининг среди кандидатов в лидеры: идеальная молекула, активность invitro, токсичность, мутагенность, понятия фармакокинетика и фармакодинамика.Валидация методов при скрининге новых антибиотиков. |
| 6 | **Липосомные технологии**  Раздел 1.Липидные системы и наночастицы.  История и развитие бионаноструктур, как транспортеров лекарственных препаратов.Строение, функции, свойства биомолекул, способных формировать бислойную мембрану липосом. Классификация фосфолипидов. Изучение липидов, в качестве материала для получения бионаноструктур.Выделения и анализ фосфолипидов различными методами.  Раздел 2. Методы получения липосом.  Получение мультиламелярных везикул.Методы получения малых одноламелярныхвезикул: озвучивание; экструзия; инжекция; метод, основанный на удалении детергентов; экструзия через ядерные фильтры, модифицированные методы получения.Большие одноламеллярные везикулы: инжекция; упаривание в обращенной фазе.  Раздел 3. Физико-химические и биологические свойства липосом.  Изучение физико-химических и биологических свойств липосом методами: электронной микроскопии, светорассеяния, хроматографии, ультрацентрифугирования и т.п.  Раздел 4. Иммобилизация в липосомы различных веществ, стерилизация и лиофилизация липосом.  Активная загрузка липосом. Определение эффективности включения веществ в липосомы.  Раздел 5. Направленный транспорт лекарственных препаратов с помощью липосом.  Строение и свойства липосом, обусловившие их применение в медицине и фармации. Пути введения липосом. |
| 7 | **Иммунобиотехнология**  Раздел 1.Основы иммунобиотехнологии.  Введение в иммунобиотехнологию. Биотехнологические методы и сферы применения иммунобиотехнологии.  Раздел 2. Вакцины и сыворотки.  Вакцины. Виды вакцин. Живые, неживые и комбинированные вакцины. Субъединичные вакцины. Аттенуированные вакцины. «Векторные» вакцины. Токсины как продукты жизнедеятельности микроорганизмов. Экзотоксины, эндотоксины. Применение сывороток. Получение сывороток. Проблемы роста животных клеток. Процесс культивирования животных клеток. Процесс консервирования животных клеток.  Раздел 3.Моноклональные антитела и их применение в диагностике. Гибридомные технологии.  Роль гибридомных технологий в биотехнологии.  Основные этапы получения гибридом. Иммунизация животных. Выбор объекта иммунизации. Преимущества и недостатки объектов иммунизации. Способы усиления иммунного ответа. Условия успешной гибридизации В-лимфоцитов с миеломными клетками. Методы селекции гибридомных клеток. Использование селективных сред и проточнойцитофлуориметрии. Скрининг супернатантов гибридом. Виды иммуноферментного анализа. Основные этапы выполнения твердофазного иммуноферментного анализа. Клонирование гибридом. Метод клонирования в мягкомагаре. Клонирование методом предельных разведений. Клонирование с помощью приборов. Наработка гибридомных клеток и секретируемых ими антител. Наработка на культуральных средах в СО2-инкубаторе. Наработка антител в асцитных жидкостях. Хранение гибридомных клеток. Выделение монклональных антител из супернатантов гибридом и асцитных жидкостей.  Раздел 4.Интерфероны.  Классификация. Альфа-, бета-, гамма-интерфероны. Интерфероны при вирусных и онкологических заболеваниях. Видоспецифичность интерферонов. Ограниченные возможности получения альфа и гамма-интерферонов. Лимфобластоидный интерферон. Методы получения бета-интерферона при культивировании фибробластов. |
| 8 | **Информационные технологии**  Раздел 1. Состояние, тенденции и перспективы развития информационно-коммуникационных систем и технологий.  Задачи и содержание дисциплины, порядок прохождения и отчётности. Обзор состояния, тенденций и перспектив развития технических средств информационно-коммуникационных систем. Общая характеристика тенденций и перспектив развития программного обеспечения информационно-коммуникационных систем. Особенности развития операционных систем и пакетов прикладных программ общего назначения. Перспективы развития профессиональных информационных технологий  Раздел 2. Состояние, тенденции и перспективы развития Интернет как средства информационного обеспечения профессиональной деятельности.  Общая характеристика состояния, тенденций и перспектив развития Интернет. Основные средства организации и осуществления доступа. Страницы гиперссылки, язык HTML. Поиск профессиональной и общенаучной информации в Интернете. Средства телеобмена информацией: электронная почта, скайп и другие средства обмена. Блогосфера, социальные сети и сайты, их создание и порядок использования.  Раздел 3. Текстовый редактор Word.  Назначение и возможности текстового редактора WORD. Структура и форматирование документов. Атрибуты шрифтов и абзацев, форматирование. Средства автоматизации при обработке текстов в редакторе. Работа с таблицами, графическими и другими внешними объектами. Различные ссылки в тексте, назначение и порядок использования. Использование WORD для создания из многих файлов и для создания многофайловых документов, Использование WORD в процессах создания сайтов  Раздел 4. Пакет создания и демонстрации презентаций PowerPoint.  Общая характеристика PowerPoint, терминологический аппарат. Назначение, возможности, интерфейс. Рекомендации по оформлению и структуризации слайдов презентаций. Практическая работа по созданию презентаций. Организация и разработка анимация слайдов презентаций. Представление (демонстрация) презентаций  Раздел 5. Электронные таблицы Excel.  Назначение, интерфейс и основы практического использования. Практическое решение расчётных и графических профессиональных задач с использованием электронных таблиц Excel. Использование электронных таблиц Excel для моделирования динамики медицинских процессов.  Раздел 6. Система управления базами данных Access.  Системы управления базами данных (СУБД), терминологический аппарат. Применение СУБД в здравоохранении: назначение, цели и возможности. Типовые ошибки разработки и практического использования баз данных. Назначение и особенности СУБД Access. Интерфейс СУБД: таблицы, поля и их имена, типы данных, их форматы и атрибуты. Ключевые поля. Межтабличные связи. Запросы на выборку информации. Запросы с выполнением групповых операций. Запросы на обновление данных. Формы для выборки данных. Добавление на форму элементов управления и их модификация. Отчёты.  Раздел 7. Пакет для автоматизации статистических расчётов SPSS.  Общая характеристика пакета SPSS. Интерфейс, возможности и порядок практической работы. Основные статистические показатели, расчёт которых выполняется в SPSS. Типы переменных nominal, ordinal, scale. Коэффициент корреляции. Однофакторный и многофакторный анализ. Прогнозирование по методу линейной регрессии, ROC-кривые. Практическая работа с пакетом обработки статистических данных SPSS. |
| 9 | **Организация производства и менеджмент качества по системе GMP**  Раздел 1.Нормирование фармацевтического производства.  Нормативная документация, регламентирующая производство и качество лекарственных препаратов. Типы производств, номенклатура современных вспомогательных веществ,продуктов промышленного фармацевтического производства.Основные тенденции развития фармацевтической технологии.  Раздел 2.Организация и оснащение фармацевтического производства.  Принципы и способы получения лекарственных форм.  Технология лекарственных форм в условиях фармацевтического производства. Теоретические основы биофармации. Устройство и принципы работы современного лабораторного и производственного оборудования.Методы обеспечения контроля качества современного фармацевтического производства и их приборное оснащение. |
| 10.1 | **Персональный менеджмент**  Раздел.1 Модель качества менеджера.  Самоменеджмент как определенная область деятельности человека в общем и руководителя (менеджера) в частности. Предыстория зарубежного опыта менеджмента и отечественной практики управления на предприятии. Модель качества менеджера. Групповые направления деятельности личности как векторы качества жизни. Первичные качества личности. Стандарты качества и показатели, характеризующие деятельность менеджера. Перспективы развития персонального менеджмента.  Раздел 2. Управление личной карьерой.  Жизненные цели как отражение потребностей личности. Реализация целей в условиях ограниченных ресурсов. Карьера: понятие, варианты достижения. Характер личности. Капитализация как условие формирования карьеры. Самоанализ и самопрезентация знаний и потенциала. Документационное и устное раскрытие личности.  Раздел 3. Управление собственным временем.  Управление временем: понятие, цель и структура деятельности. Дефицит времени и путиего снижения. Разделение времени для труда и отдыха. Методы оценки труда менеджмента. Планирование личной работы руководителя. Необходимость оценки рисков невыполнения сроков в работе менеджеров. Эффективность использования времени руководителя как составляющая эффективности управления. Коэффициенты экстенсивного и интенсивного использования рабочего времени.  Раздел 4. Коммуникации в работе менеджера.  Коммуникации как главное средство руководителя. Виды общения: понятие, виды проявления. Воспитание культуры общения и повседневного поведения на работе.  Раздел 5. Работоспособность и личный самоконтроль в деятельности менеджера.  Работоспособность. Имидж: понятие, виды, технологии создания, пути совершенствования. Самоорганизация здоровья руководителя. Стрессовые ситуации и умственные перегрузки. Использование эмоционально-волевых резервов Работоспособности для повышения эффективности деятельности менеджера. Личный самоконтроль процесса деятельности и результатов менеджера: понятие, варианты реализации. |
| 10.2 | **Лидерство**  Раздел.1 Модель качества менеджера.  Самоменеджмент как определенная область деятельности человека в общем и руководителя (менеджера) в частности. Предыстория зарубежного опыта менеджмента и отечественной практики управления на предприятии. Модель качества менеджера. Групповые направления деятельности личности как векторы качества жизни. Первичные качества личности. Стандарты качества и показатели, характеризующие деятельность менеджера. Перспективы развития персонального менеджмента.  Раздел 2. Управление личной карьерой.  Жизненные цели как отражение потребностей личности. Реализация целей в условиях ограниченных ресурсов. Карьера: понятие, варианты достижения. Характер личности. Капитализация как условие формирования карьеры. Самоанализ и самопрезентация знаний и потенциала. Документационное и устное раскрытие личности.  Раздел 3. Управление собственным временем.  Управление временем: понятие, цель и структурадеятельности. Дефицит времени и путиего снижения. Разделение времени для труда и отдыха. Методы оценки труда менеджмента. Планирование личной работы руководителя. Необходимость оценки рисков невыполнения сроков в работе менеджеров. Эффективность использования времени руководителя как составляющая эффективности управления. Коэффициенты экстенсивного и интенсивного использования рабочего времени.  Раздел 4. Коммуникации в работе менеджера.  Коммуникации как главное средство руководителя. Виды общения: понятие, виды проявления. Воспитание культуры общения и повседневного поведения на работе.  Раздел 5. Работоспособность и личный самоконтроль в деятельности менеджера.  Работоспособность. Имидж: понятие, виды, технологии создания, пути совершенствования. Самоорганизация здоровья руководителя. Стрессовые ситуации и умственные перегрузки. Использование эмоционально-волевых резервовРаботоспособности для повышения эффективности деятельности менеджера. Личный самоконтроль процесса деятельности и результатов менеджера: понятие, варианты реализации. |
| 11.1 | **Безопасность продуктов биотехнологии**  Раздел 1.Классификация продуктов биотехнологии.  Основные субстраты, используемые в производстве биопрепаратов, и получаемые продукты (диагностические, лечебные, питательные среды, кормовые и пищевые добавки и др.).  Раздел 2.Критические точки производств биотехнологии и источники эмиссии биологических факторов.  Технологические процессы и операции производства противобактерийных, противовирусных, диагностических препаратов, сывороток, глобулинов, пробиотиков, антибиотиков: приготовление посевного материала и питательных сред, культивирование микроорганизмов, выделение, очистка и инактивация микробной массы, стандартизация, лиофильное высушивание, расфасовка и укупорка биопрепарата.  Раздел 3.Токсиколого-гигиеническая и микробиологическая оценка продуктов биотехнологии. Доклиническое исследование безопасности лекарственных средств.  Определение LD50, максимально недействующей дозы, предельно допустимой концентрации в продукте. Определение класса токсичности веществ. Методы оценки токсичности, иммунотоксичности, канцерогенности, а также аллергизирующих и мутагенных свойств лекарственных средств.  Раздел 4.Нормативные документы контроля качества и сертификации биопрепаратов по стандартам GMP и HAССP.  Федеральный закон РФ «Об обращении лекарственных средств». «Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы « (СанПиН 2.3.2.1290-03). «Национальный стандарт РФ –Правила производства и контроля лекарственных средств». «ПДК микроорганизмов-продуцентов, бактериальных препаратов и их компонентов в атмосферном воздухе населенных мест и в воздухе рабоче зоны». «Сборник гигиенических нормативов». |
| 11.2 | **Скрининг продуцентов биотехнологии**  Раздел 1.Основные продуценты в биотехнологии. Исторический очерк скрининга продуцентов для отраслей биотехнологии.  Определение продуцентов прокариот и эукариот. Критерии отбора продуцентов биотехнологии. Понятие продуктивность у прокариот и эукариот. Создание рекомбинантных штаммов прокариот, гибридных клеток животных, растений и грибов.  Раздел 2. Выделение прокариот, скрининг продуктивных штаммов.  Этапы выделения прокариот. Особенности создания элективных сред для выделения автотрофных и гетеротрофных культур. Методы повышения активности и продуктивности прокариот продуцентов антибиотиков, витаминов, ферментных препаратов, гормонов, органических кислот.  Раздел 3. Выделение клеточных культур растений и животных. Методы клеточной инженерии для создания новых продуцентов.  Этапы получения клеточных культур растений, цели культивирования каллусов растений. Получение протопластов и гибридизация клеток растений продуцентов лекарственных препаратов.Этапы получения культур клеток животных. Этапы гибридизации клеток для получения гибридом, критерии отбора гибридом-продуцентовмоноклональных антител.  Раздел 4. Методы хранения, депонирования и патентования штаммов продуцентов.  Методы поддержания и хранения продуцентов для использования в биотехнологии. Сервисные и исследовательские коллекции. Биологические ресурсные центы. Депонирование продуцентов в сервисных коллекциях. Защита авторских прав. Патентование штаммов продуцентов. |
| 12.1 | **Молекулярные основы действия лекарственных средств**  Раздел 1.ОБЩАЯ молекулярная фармакология.  Фармакокинетика (на молекулярном уровне),Фармакодинамика (на молекулярном уровне),Фармакогенетика (на молекулярном уровне).  Раздел 2.ЧАСТНАЯ молекулярная фармакология.  ЛС действующие на ПНС(периферическую нервную систему – афферентную и эфферентную иннервацию).ЛС действующие на ЦНС. ЛС действующие на функции исполнительных органов и систем.ЛС регулирующие процессы обмена веществ. ЛС угнетающие воспаление и регулирующие иммунитет. Противомикробные, противовирусные и противопаразитарные ЛС. ЛС применяемые при злокачественных новообразованиях. |
| 12.2 | **Основы фармакологии**  Раздел 1. Основы общей фармакологии.  Основы фармакокинетики. Основы фармакодинамики.  Раздел 2. Основы частной фармакологии.  Основные понятия и ЛП по следующим разделам:  1.ЛС действующие на ПНС  (периферическую нервную систему – афферентную и эфферентную иннервацию).  2.ЛС действующие на ЦНС.  3.ЛС действующие на функции исполнительных органов и систем.  4.ЛС регулирующие процессы обмена веществ.  5.ЛС угнетающие воспаление и регулирующие иммунитет.  6.Противомикробные, противовирусные и противопаразитарные ЛС.  7.ЛС применяемые при злокачественных новообразованиях. |
| 13.1 | **Вирусология**  Раздел 1. Природа вирусов, молекулярно-генетическое строение вирионов, особенности внутриклеточного паразитизма***.*** Роль вирусов в биосфере.  Природа вирусов. Внутриклеточная и внеклеточная фаза существования вирусов.  Строение вирионов, типы капсидов. ДНК и РНК-содержащие вирусы. Стадии взаимодействия вируса и клетки.  Раздел 2. Формы взаимодействия вирусов с клеткой.  Продуктивная форма взаимодействия вирусов с клеткой. Стадии взаимодействия вируса и клетки: адсорбция, проникновение, эклипс, репликация генетического аппарата вирусов. Синтез ферментов и вирусногокапсида. Сборка вирионов и высвобождение из клетки. Дефектные вирусные частицы: интерференция и интерфероны. Технология получения альфа-, бета- и гамма-интерферонов. Требования к полученным препаратам. Препараты на основе рибозимов, ферментов, разрезающих вирусную РНК или ДНК. Интегративная форма взаимодействия вирусов с клеткой. Молекулярно-генетические механизмы интеграции генома вируса и клетки. Вирусы и канцерогенез. Лизогения бактериофагов.  Раздел 3. Классификация вирусов: ДНК и РНК-вирусы. Основные группы ДНК-вирусов человека, животных, бактерий и растений. Основные группы РНК-вирусов: особенности продукции в клетке. Ретровирусы.  Противогрипозные, противогерпетические, пртивоцитомегаловирусные лекарства против вируса иммунодефицита человека (ВИЧ).Противовирусные препараты широкого спектра действия.Противовирусные препараты растительного происхождения. |
| 13.2 | **Молекулярно-генетические основы создания противовирусных препаратов**  Раздел 1. Природа вирусов, молекулярно-генетическое строение вирионов, особенности внутриклеточного паразитизма***.***  Природа вирусов. Внутриклеточная и внеклеточная фаза существования вирусов.  Строение вирионов, типы капсидов. ДНК и РНК-содержащие вирусы. Стадии взаимодействия вируса и клетки. Формы взаимодействия вирусов с клеткой: продуктивная, интегративная, абортивная. Молекулярно-генетические механизмы интеграции генома вируса и клетки.  Раздел 2. Интерфероны - факторы естественной защиты клеток от вирусов. Технология получения альфа-, бета- и гамма-интерферонов. Требования к полученным препаратам. Биотехнология интерферонов с использованием генно-инженерных продуцентов.  История открытия интерферонов, строение, свойства, токсичность. Открытие системного действия интерферонов, множественность генов интерферонов.Действия интерферонов на уровне транскрипции. Действия интерферонов на уровне трансляции. Индукция выработки интерферонов. Технология получения альфа-, бета- и гамма-интерферонов. Продуценты интерферонов. Требования к получаемым препаратам. Получение интерферонов с использованием генно-инженерных штаммов прокариот и клеток животных.  Раздел 3. Принципы создания противовирусных химических препаратов, обладающих избирательностью подавления вирусов: адсорбции, проникновения и различных стадий биосинтеза компонентов и сборки вирионов.  Направленность действия противовирусных химических препаратов на вирусы в разных стадиях взаимодействия вируса с клеткой.Препараты, угнетающие адсорбцию вируса на клетке и(или) проникновение его в клетку, высвобождение от капсида («эклипс») вирусного генома (мидонтан, ремантадин),синтез «ранних» вирусных белков-ферментов (гуанидин); синтез нуклеиновых кислот (зидовудин, ацикловир, видарабин, идоксуридин). |
| 14.1 | **Биоинформатика**  Раздел 1. Базы данных.  Основы структур баз данных (записи, поля, объекты). Классификация баз по способу заполнения (автоматические, архивные, курируемые). Основные базы данных: GenBank, EMBL, SwissProt, TrEMBL, PIR, PDB. Базы, содержащие результаты глобальных экспериментов по анализу экспрессии, протеомике, и т.п. Банки белковых семейств (SCOP, Prosite, ProDom, PFAM, InterPro). Метаболические базы данных. Генетические банки (физические карты, OMIM). Специализированные банки данных.  Раздел 2. Поиск гомологичных последовательностей. Понятие о выравнивании. Выравнивание белковых и нуклеотидных последовательностей. Работа в командной строке Linux (пакет EMBOSS).Знакомство с семейством программ, служащих для поиска гомологов белков и нуклеиновых кислот по имеющейся первичной последовательности. Изучение функциональных особенностей основных групп программ: нуклеотидные (megablast, dmegablast, blastn), белковые (blastp, cdart, rpsblast, psi-blast, phi-blast), транслирующие (blastx, tblastn, tblastx), геномные и специальные (bl2seq, VecScreen).  Раздел 3. Эволюция последовательностей.  Эволюция белков. Молекулярная филогения. Реконструкция филогении. Укоренение и бутстрэп. Реконструкция филогении по нуклеотидным последовательностям. Функциональные классы белков. Ферменты и метаболические пути. База данных KEGG. Геномное окружение. База данных STRING. Мембранные белки. Сигналы. Поиск сигналов. Эволюционные домены. Восстановление предкового состояния доменной архитектуры. Профиль семейства последовательности белков. |
| 14.2 | **Геномика и протеомика**  Раздел 1.Источники данных в современнойгеномике.  Источники данных. Секвенаторы второго поколения. Пиросеквенирование. Локализация и границы генов. Базы данных нуклеотидных (Nucleotidedatabases) GenBank, EMBL NucleotideSequenceDatabase, UniGene и аминокислотных последовательностей (Proteindatabases) Swiss-Prot, NCBI ProteinDatabase. “Выравнивание" нуклеотидных последовательностей. Протеомные данные. Масс-спектрометрия. Связь с геномами. "Трансляция" нуклеотидной последовательности в аминокислотную. "Выравнивание" аминокислотных последовательностей, поиск белковых "мотивов". Оcновные методы протеомных исследований.  Раздел 2. Молекулярные взаимодействия биомакромолекул.  Белок-белковые взаимодействия. Дрожжевые двугибридные системы. Методы фагового дисплея, двугибридных систем и другие аффинные методы. Белковые чипы. Предсказание потенциальных сайтов пост-трансляционных модификаций белков и белок-белковых взаимодействий.  Белок-ДНКовые взаимодействия. Техники ChIP-Chip и ChIP-Seq. Применение для идентификации сайтов связывания белков.  Раздел 3. **Сборка геномов.**  последовательности нуклеотидов как набор контигов (contig - непрерывная последовательность), объединенных в скаффолды. Скаффолд (scaffold) как последовательность контигов с оценкой расстояния между ними. Упорядочивание контигов в скэффолды по библиотекам с протяженными клонированными фрагментами ДНК.  Раздел 4. Сравнительная геномика  Сравнительная геномика. Функциональная аннотация генов: a) по сходству, b) по ко-локализации, c) по филогенетическим образцам (phyleticpatterns), d) по ко-регуляции. Характеризация геномов по молекулярной массе, количеству генов и нуклеотидной последовательности. Выявление сходства и различия в организации геномов. Получение сведений об уникальных и гомологичных генах, о степени гомологии.Инструменты сравнительнойгеномики. Основные инструменты: a) COGs и KOGs; Homologene и другие базы данных гомологов, b) String, c) SEED. Филогенетическаяклассификациябелков (Clusters of Orthologous Groups of proteins, COGs). ПрограммаHomoloGene (NCBI). Алгоритм SEED.  Раздел 5. Эволюциягеномов.  Методы: a) cортировкаперестановками (sortingbyreversals) ипостроениефилогенетическихдеревьев, b) полногеномныедупликации, c) пан-геномы. Гомология, деревья, эволюция. Пути эволюции геномов. Эволюционный подход к изучению формирования комплексов генов, отдельных хромосом, стабильности частей генома, процесса расообразования у человека, эволюцией наследственной патологии.SNP. Спейсеры генов рибосомальной РНК. Использование SNP в молекулярной диагностике болезней человека. Метагеномика. Секвенирование 16S РНК и других маркеров. Тотальноесеквенирование и функциональные интерпретации. Метагеном. Метагеномика как «геномика окружающей среды» или «эко геномика».  Раздел 6. Протеомика.  Негеномные (постгеномные) данные. Bэб-ориентированный автоматизированный мета-анализ данных. Прогнозирование и аннотирование взаимодействующих белков.Транскриптомика. Картирование секвенированных фрагментов на геном. Фильтрация. Оценка уровней экспрессии генов и уровней включения экзонов. Основные методы транскриптомики.Протеомика. Аннотация протеомов по масс-спектрометрическим данным. Методы протеомных исследований. Применение масс-спектрометрии для анализа пост-трансляционных модификаций белков и для характеристики белковых комплексов. Трансляция “*insilico*”. Протеолиз “*insilico*”. Построение карт взаимодействия между белками в клетке. Пост-трансляционные модификации белков. Ограниченныйпротеолиз, белковый сплайсинг, образование дисульфидных связей. Присоединение или отщепление небольших химических групп: гликозилирование, ацетилирование, метилирование, карбоксилирование, фосфорилирование. Присоединение других белков и пептидов: убиквитинилирование, сумоилирование  Раздел 7. Системная биология.  Сети и модели. Графовый подход. Свойства (природных) графов: a) диаметр, b) распределение степеней вершин, c) коэффициент кластеризации. Особенные элементы: a) hubs, центральные вершины, b) графовые мотивы (graphlets). Исследование и моделирование свойств сложных биологических систем. Применение теории динамических систем к биологическим системам. |
|  | **Блок 2. Практики, в том числе научно-исследовательская работа (НИР)** |
| 15 | **Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков «Исследовательская»**  Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков «Исследовательская» является важной составной частью подготовки магистра и направлена на:  - овладение современной методологией научного поиска информации и навыками работы на современном оборудовании;  - систематизацию, расширение и закрепление студентами теоретических знаний, полученных при изучении дисциплин учебного плана;  - формирование навыков ведения научной работы, исследования и экспериментирования.  Отчет включает следующие разделы: введение (обоснование актуальности научного исследования, его целей и задач), методы исследования, результаты и их обсуждение, список используемой литературы.  Защита отчета производится на итоговой конференции по практике в форме доклада с использованием компьютерной презентации. |
| 16 | **Научно-исследовательская работа**  Изучение специальной литературы и другой научно-технической информации о достижениях отечественной и зарубежной науки и техники в соответствующей области знаний. Участие в проведении научных исследований. Осуществление сбора, обработки, анализа и систематизации научно-технической информации по теме. Составление отчетов по теме или ее этапам. Выступление с докладом на конференции. |
| 17 | **Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности «Технологическая»**  Практика проводится на промышленных предприятиях или в специализированных подразделениях научно-исследовательских организаций, оснащенных современным технологическим оборудованием и испытательными приборами.  При проведении практики используются современные технологии исследований, включающие как традиционные биохимические и химические методы, так и инновационные методы: ПЦР, ведение культуры клеток, проточная цитометрия, оптическая и электронная микроскопия, различные виды хроматографии, электрофореза, иммунологические методы и др. |
| 18 | **Преддипломная**  Выполнение индивидуального задания по практике включает: проведение анализа научной литературы и патентного поиска по предложенной теме научного исследования; составление плана и методики исследования (при участии индивидуального руководителя от принимающей научно-исследовательской лаборатории); проведение экспериментальных исследований, обработка экспериментальных данных; анализ полученных результатов, написание и защита отчета.  Полученные в результате выполнения преддипломной практики знания, умения и навыки будут необходимы студентам при подготовке, выполнении и защите выпускной квалификационной работы и при решении научно-исследовательских задач в будущей профессиональной деятельности. |
|  | **Блок 3. Государственная итоговая аттестация** |
| 19 | Государственная итоговая аттестация включает защиту выпускной квалификационной работы. Выпускная квалификационная работа в соответствии с ОПОП магистратуры выполняется в виде магистерской диссертации в период прохождения практики и выполнения научно-исследовательской работы и представляет собой самостоятельную и логически завершенную выпускную квалификационную работу, связанную с решением задач того вида или видовдеятельности, к которым готовится магистр.  Тематика выпускных квалификационных работ должна быть направлена на решение профессиональных задач. При разработке программы научно-исследовательской работы обучающийся должен: анализировать получаемую научную информацию с использованием современной вычислительной техники; проектировать и проводить исследования в области науки и образования; обрабатывать и анализировать получаемую информацию, обобщать и систематизировать результаты исследований с использованием современной техники и технологий; разрабатывать нормативные методические и производственные документы.  При выполнении выпускной квалификационной работы, обучающиеся должны показать свою способность и умение, опираясь на полученные углубленные знания, умения и сформированные общекультурные и профессиональные компетенции, самостоятельно решать на современном уровне задачи своей профессиональной деятельности, профессионально излагать специальную информацию, научно аргументировать и защищать свою точку зрения. |