



федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М. Сеченова  
Министерства здравоохранения Российской Федерации  
(Сеченовский Университет)

Утверждено  
Ученый совет ФГАОУ ВО Первый МГМУ  
им. И.М. Сеченова Минздрава России  
(Сеченовский Университет)  
«20» января 2021 протокол №1  
Ректор \_\_\_\_\_ П.В. Глыбочко

**ОСНОВНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА  
высшего образования - магистратура - программа магистратуры/**

**Направление подготовки/ специальность**

**19.04.01 Биотехнология**

Форма обучения: Очная

Год набора: 2020/2021



Аннотации рабочих программ

Наименование структурного элемента	Краткая аннотация		Компетенции
	Наименование раздела/темы дисциплины	Содержание раздела в дидактических единицах	
Дисциплины:			
Методология научного познания	Раздел 1: Введение в методологию научного познания, научное целеполагание, методы научного исследования		
	Тема 1.1: Введение в методологию научного познания. Научное целеполагание, организация и планирование	Введение в методологию научного познания.	ОПК-4; ОПК-5; ОПК-6; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ОК-1; ОК-3; ОК-4; ОК-5
	Тема 1.2: Планирование и организация исследования. План и программа исследования. Иерархия научных п	Научное целеполагание, организация и планирование научного исследования в биомедицинской отрасли.	ОПК-4; ОПК-5; ОПК-6; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ОК-1; ОК-3; ОК-4; ОК-5
	Раздел 2: Типы и дизайны научных исследований		
	Тема 2.1: Типология и дизайны научных исследований. Критерии качества и критическая оценка качества	Типология и дизайны научных исследований.	ОПК-4; ОПК-5; ОПК-6; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ОК-1; ОК-3; ОК-4; ОК-5
	Тема 2.2: Критическая оценка дизайнов исследований, разбор методологии дизайнов исследований. Иерарх	Критерии качества и критическая оценка качества научного исследования в биомедицинской отрасли	ОПК-4; ОПК-5; ОПК-6; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ОК-1; ОК-3; ОК-4; ОК-5
	Раздел 3: Систематические подходы к поиску научно-технической информации		
	Тема 3.1: Современные библиографические базы данных как источник научной информации для планирования	Современные библиографические базы данных как источник научной информации для планирования и организации научного исследования.	ОПК-4; ОПК-5; ОПК-6; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ОК-1; ОК-3; ОК-4; ОК-5
Тема 3.2: Обзор современных библиографических базы данных для поиска научной информации при планиров	Описание приемов рациональной работы при поиске различных типов источников. Описание онтологий и контролируемой поисковой лексики на примере Медицинских Предметных Рубрик (МПР, Mesh). Контролируемая поисковая лексика. Создание поисковых стратегий.	ОПК-4; ОПК-5; ОПК-6; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ОК-1; ОК-3; ОК-4; ОК-5	



Тема 3.3: Разбор основных отличий между традиционным и систематическим подходами к поиску и сбору на	Концепции традиционных и систематических подходов при поиске и сборе научной информации. Типы научной информации.	ОПК-4; ОПК-5; ОПК-6; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ОК-1; ОК-3; ОК-4; ОК-5
Раздел 4: Основы статистической обработки данных		
Тема 4.1: Основы статистической обработки данных для анализа и представления результатов в количествах	Основы статистической обработки данных для анализа и представления результатов в количествах	ОПК-4; ОПК-5; ОПК-6; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ОК-1
Тема 4.2: Выбор и применение статистических методов в биомедицинских исследованиях. Понятие статистического вывода.	Выбор и применение статистических методов в биомедицинских исследованиях. Понятие статистики	ОПК-4; ОПК-5; ОПК-6; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ОК-1
Раздел 5: Организация патентно-информационных исследований		
Тема 5.1: Введение в патентование. Защита интеллектуальной собственности в Российской Федерации.	Введение в патентование. Защита интеллектуальной собственности в Российской Федерации.	ОПК-4; ОПК-5; ОПК-6; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ОК-1
Тема 5.2: Значение патентно-информационных исследований для определения патентоспособности технического решения.	Значение патентно-информационных исследований для определения патентоспособности технического	ОПК-4; ОПК-5; ОПК-6; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ОК-1
Тема 5.3: Работа с патентной информацией	Работа с патентной информацией. Разбор основных источников хранения и представления патентной информации в Российской Федерации. Устройство международной патентной классификации (МПК). Обзор современных патентных поисковых систем в России и за рубежом (сайт ФИПС, Patentscope, Espasenet)	ОПК-4; ОПК-5; ОПК-6; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ОК-1
Раздел 6: Правовые основы, организация и технология сбора данных при проведении научных исследований		
Тема 6.1: Правовые основы, организация и технология сбора данных при проведении научных исследований.	Правовые основы, организация и технология сбора данных при проведении научных исследований.	ОПК-4; ОПК-5; ОПК-6; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ОК-1; ОК-3; ОК-4; ОК-5
Тема 6.2: Организация системы государственной системы научно-технической информации.	Организация системы государственной системы научно-технической информации.	ОПК-4; ОПК-5; ОПК-6; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ОК-1; ОК-3; ОК-4; ОК-5
Тема 6.3: Формализация и кодирование медицинской	Формализация и кодирование медицинской информации.	ОПК-4; ОПК-5; ОПК-6; ПК-1;



	<p>информации. Информационные модели.</p> <p>Тема 6.4: Основы моделирования организационно-технических систем и рабочих процессов. Стандартные оп</p>	<p>Информационные модели.</p> <p>Основы моделирования организационно-технических систем и рабочих процессов. Стандартные оп</p>	<p>ПК-2; ПК-3; ОК-1; ОК-3; ОК-4; ОК-5</p> <p>ОПК-4; ОПК-5; ОПК-6; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ОК-1; ОК-3; ОК-4; ОК-5</p>
<p>Биотехнология пробиотиков, пребиотиков и биополимеров для медицины</p>	<p>Раздел 1: Понятие пробиотики, пребиотики и синбиотики. Классификация пробиотиков</p> <p>Тема 1.1: Понятие пробиотики. Источники выделения пробиотиков</p> <p>Раздел 2: Механизм действия пробиотиков: критерии отбора штаммов</p> <p>Тема 2.1: Активность пробиотических культур, методы определения активности пробиотиков.</p> <p>Раздел 3: Группы микроорганизмов-продуцентов пробиотиков. Пробиотические лекарственные препараты. Би</p> <p>Тема 3.1: Основные принципы подбора для продуцентов пробиотиков.</p> <p>Раздел 4: Основные группы пребиотиков, функции в организме.</p>	<p>Определение понятий пробиотики. Источники выделения пробиотиков: микробиота пищеварительного тракта и её роль в поддержании здоровья. Роль в функциональном питании. Гомо-, гетеро- и эупrobiотики. Монопробиотики и ассоциированные пробиотики.</p> <p>Активность пробиотических культур, методы определения активности пробиотиков. Основные требования для отбора активных штаммов пробиотиков: антимикробные соединения пробиотиков, холестерин-снижающая активность, пробиотические свойства, генетический профиль</p> <p>Основные принципы подбора питательных субстратов для культивирования пробиотиков. методы микробиологического и химико-токсикологического контроля готовых лекарственных форм. Пробиотики для животных. Получение генно-инженерных штаммов-продуцентов пробиотиков. Негативные последствия действия пробиотиков.</p>	<p>ПК-1; ОК-4</p> <p>ПК-1</p> <p>ОПК-1; ПК-1</p>



	<p>Моделирование лекарственных препаратов и</p> <p>Тема 4.1: Моделирование лекарственных препаратов и биологически активных добавок.</p> <p>Раздел 5: Биополимеры для медицины: природа и практическое использование</p> <p>Тема 5.1: Классификация биополимеров, источники получения.</p> <p>Раздел 6: Биотехнология биополимеров для направленного использования в медицине</p> <p>Тема 6.1: Биотехнология биополимеров для направленного использования в медицине</p>	<p>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</p> <p>Группы природных полимеров, используемых в медицине: гликаны, полиоксиалканоаты. Строение, природа, свойств и пути использования биополимеров.</p> <p>Условия биосинтеза гликанов: декстрана, пуллана, полиуронанов, ксилана. Характеристика продуцентов полиоксиалканоатов. Биосинтез в автотрофных и гетеротрофных условиях.</p>	<p>ОПК-4; ПК-1</p> <p>ПК-1; ОК-4</p> <p>ОПК-1; ПК-1; ОК-5</p>
<p>Иностранный язык для научного общения</p>	<p>Раздел 1: Английский язык – средство письменного научного общения</p> <p>Тема 1.1: Оформление профессионально значимой информации о себе</p> <p>Тема 1.2: Составление аннотации к научной статье</p> <p>Раздел 2: Английский язык – средство устного научного общения</p> <p>Тема 2.1: Подготовка к стендовому докладу</p>	<p>Правила оформления резюме, особенности самопредставления в форме визитной карточки, правила заполнения анкеты, бланка заявления и регистрационной формы</p> <p>Правила оформления аннотации к научной статье</p> <p>Стендовый доклад: правила сжатия текста и оформления документа</p>	<p>ОПК-2; ОК-3</p> <p>ОПК-2; ОК-3</p> <p>ОПК-2; ОК-3</p>



	<p>Тема 2.2: Презентация. Подготовка к выступлению</p> <p>Тема 2.3: Конференция. Подготовка к участию</p>	<p>данного типа</p> <p>Языковые и визуальные и мнемонические особенности презентации в PowerPoint</p> <p>Устойчивые словесные комплексы</p>	<p>ОПК-2; ОК-3</p> <p>ОПК-2; ОК-3</p>
<p>Современные проблемы биотехнологии в решении глобальных проблем общества</p>	<p>Раздел 1: Биотехнология на рубеже XX–XXI веков</p>		
	<p>Тема 1.1: Биотехнология на рубеже XX–XXI веков</p>	<p>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.</p>	<p>ОК-3; ОК-6</p>
	<p>Раздел 2: Целевые продукты биотехнологии</p>		
	<p>Тема 2.1: Целевые продукты биотехнологии</p>	<p>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 целевых продуктов. Генетически модифицированные продукты – мифы и реальность.</p>	<p>ОК-3; ОК-6</p>
	<p>Тема 2.2: Современные промышленные биотехнологии</p>	<p>Социальные, законодательные и этические вопросы современной промышленной биотехнологии. Инновации в биотехнологии: процедура коммерциализации и передачи технологий.</p>	<p>ОК-3; ОК-6</p>
<p>Раздел 3: Медицинская биотехнология</p>			
<p>Тема 3.1: Основы молекулярной терапии и диагностики социально значимых заболеваний</p>	<p>Молекулярная генетика человека и новейшие генетические методы медицинской диагностики и</p>	<p>ОК-3; ОК-6</p>	



		<p>терапии. Построение генетических карт хромосом человека. Физическое картирование генома человека. Программа геном человека.</p> <p>Проблемы современной медицинской диагностики. Методы молекулярной диагностики: возможность эффективности. Состояние мирового рынка диагностических тестов. Методы ДНК-диагностики – основные закономерности и разнообразие. Методы иммунодиагностики – основные закономерности и разнообразие. Гибридная технология. Моноклональные антитела. Иммуноферментный анализ.</p> <p>Генная терапия человека. Генная терапия <i>ex vivo</i> и <i>in vivo</i>. Вирусные и невирусные системы доставки генов. Лекарственные средства на основе олигонуклеотидов: синтез и применение «антисмысловых РНК» и «антисмысловых» олигонуклеотидов и «пролекарств».</p> <p>Этика и политика в области генной терапии человека.</p>	
Новейшие методы изыскания антибиотиков	<p>Раздел 1: Задачи и цели скрининга</p> <p>Тема 1.1: Задачи и цели скрининга</p> <p>Раздел 2: Мишени для создания новых антимикробных препаратов</p> <p>Тема 2.1: Мишени для создания новых антимикробных препаратов</p> <p>Раздел 3: Современные подходы поиска новых активных молекул с антибактериальными свойствами</p>	<p>Антагонизм микроорганизмов, подходы к выделению из природных источников потенциальных продуцентов в прошлом и настоящем, подходы к совершенствованию продуцентов, модификация молекул.</p> <p>Классы антибиотиков, Механизм действия различных классов антибиотиков.</p> <p>Резистентность: виды резистентности, возможности преодоления.</p>	<p>ОПК-4; ПК-1; ОК-3; ОК-4; ОК-5</p> <p>ОПК-4; ПК-1; ОК-3; ОК-5</p>



	<p>Тема 3.1: Современные подходы поиска новых активных молекул с антибактериальными свойствами</p> <p>Раздел 4: Этапы скрининга от активной молекулы до кандидата в лекарственные средства</p> <p>Тема 4.1: Этапы скрининга от активной молекулы до кандидата в лекарственные средства</p>	<p>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.</p> <p>Скрининг среди кандидатов в лидеры: идеальная молекула, активность <i>in vitro</i>, токсичность, мутагенность, понятия фармакокинетика и фармакодинамика. Валидация методов при скрининге новых антибиотиков.</p>	<p>ОПК-1; ОПК-4; ПК-1; ОК-3; ОК-4; ОК-5</p> <p>ОПК-1; ОПК-4; ПК-1; ОК-3; ОК-4; ОК-5</p>
Липосомные технологии	<p>Раздел 1: Липидные системы и наночастицы</p> <p>Тема 1.1: Липидные системы и наночастицы</p> <p>Раздел 2: Методы получения липосом</p> <p>Тема 2.1: Методы получения липосом</p> <p>Раздел 3: Физико-химические и биологические свойства липосом</p>	<p>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. Выделение и анализ фосфолипидов различными методами.</p> <p>Получение мультиламелярных везикул. Методы получения малых одноламелярных везикул: озвучивание; экструзия; инъекция; метод, основанный на удалении детергентов; экструзия через ядерные фильтры, модифицированные методы получения. Большие одноламелярные везикулы: инъекция; упаривание в обращенной фазе.</p>	<p>ОПК-1; ПК-1; ОК-4</p> <p>ОПК-1; ОПК-4; ПК-1; ОК-4</p>





	<p>Тема 3.1: Физико-химические и биологические свойства липосом</p> <p>Раздел 4: Иммобилизация в липосомы различных веществ, стерилизация и лиофилизация липосом</p> <p>Тема 4.1: Иммобилизация в липосомы различных веществ, стерилизация и лиофилизация липосом</p> <p>Раздел 5: Направленный транспорт лекарственных препаратов с помощью липосом</p> <p>Тема 5.1: Направленный транспорт лекарственных препаратов с помощью липосом</p>	<p>Изучение физико-химических и биологических свойств липосом методами: электронной микроскопии, светорассеяния, хроматографии, ультрацентрифугирования.</p> <p>Активная загрузка липосом. Определение эффективности включения веществ в липосомы.</p> <p>Строение и свойства липосом, обусловившие их применение в медицине и фармации. Пути введения липосом.</p>	<p>ОПК-1; ОПК-4; ПК-1; ОК-4</p> <p>ОПК-1; ОПК-4; ПК-1; ОК-4</p> <p>ОПК-1; ПК-1; ОК-4</p>
<p>Иммунобиотехнология</p>	<p>Раздел 1: Основы иммунобиотехнологии</p> <p>Тема 1.1: Основы иммунобиотехнологии</p> <p>Раздел 2: Вакцины и сыворотки</p> <p>Тема 2.1: Виды вакцин. Получение сывороток. Проблема роста животных клеток</p> <p>Раздел 3: Моноклональные антитела</p> <p>Тема 3.1: Моноклональные антитела и их применение в диагностике. Гибридные технологии.</p>	<p>Введение в иммунобиотехнологию. Биотехнологические методы и сферы применения иммунобиотехнологии.</p> <p>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.</p> <p>Роль гибридных технологий в биотехнологии. Основные этапы получения гибридом. Выбор объекта иммунизации. Способы усиления иммунного ответа. Условия успешной гибридизации В-лимфоцитов с миеломными клетками. Методы селекции гибридных клеток. Виды</p>	<p>ОПК-6; ПК-1; ОК-4</p> <p>ОПК-6; ПК-1; ОК-4</p> <p>ОПК-6; ПК-1; ОК-4</p>



	<p>Раздел 4: Интерфероны Тема 4.1: Интерфероны</p>	<p>иммуноферментного анализа. Основные этапы выполнения твердофазного иммуноферментного анализа. Клонирование гибридом. Хранение гибридомных клеток. Выделение моноклональных антител.</p> <p>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.</p>	<p>ОПК-6; ПК-1; ОК-4</p>
<p>Информационные технологии</p>	<p>Раздел 1: Информация, информатика, информационные технологии в медицине. Тема 1.1: Теоретические понятия информатики. Свойства информации. Предмет и структура медицинской информатики. Раздел 2: Практическая работа в среде ОС Windows. Стандартные программы Windows. Тема 2.1: Назначение и основные особенности операционной системы Windows. Элементы управления Windows. Раздел 3: Текстовый процессор Word Тема 3.1: Рабочее окно текстового процессора. Создание, сохранение и редактирование текста. Создание таблиц. Раздел 4: Электронная таблица Excel. Тема 4.1: Общие сведения о табличном процессоре Excel. Создание таблиц. Проведение расчетов и построение графиков. Раздел 5: Интернет как иерархия сетей Тема 5.1: Протоколы Интернет. Адресация в Интернет. Доменные имена. Варианты доступа в Интернет. Системы</p>	<p>Информация, информатика, информационные технологии в медицине.</p> <p>Практическая работа в среде ОС Windows. Стандартные программы Windows.</p> <p>Текстовый процессор Word</p> <p>Электронная таблица Excel.</p> <p>Интернет как иерархия сетей</p>	<p>ОПК-5; ПК-2; ПК-6; ПК-18</p> <p>ОПК-5; ПК-2; ПК-6; ПК-18</p> <p>ОПК-5; ПК-2; ПК-6; ПК-18</p> <p>ОПК-5; ПК-2; ПК-6; ПК-18</p> <p>ОПК-5; ПК-2; ПК-6; ПК-18</p>



	<p>Раздел 6: Базы данных.</p> <p>Тема 6.1: Основы информационных систем. Основные понятия. Классификация БД. Проектирование баз данны</p>	<p>Базы данных.</p>	<p>ОПК-5; ПК-2; ПК-6; ПК-18</p>
<p>Лидерство</p>	<p>Раздел 1: Концепции и подходы лидерства</p> <p>Тема 1.1: Категорийный аппарат "власть-лидерство" и их роль в деятельности организации</p> <p>Тема 1.2: Классические и современные теории лидерства</p> <p>Раздел 2: Лидерство в контексте общества и культуры</p> <p>Тема 2.1: Личностные особенности лидера</p> <p>Тема 2.2: Развитие и формирование личного бренда лидера</p>	<p>понятия "власть", "влияние", "лидерство", типы власти, стили руководства</p> <p>традиционные, ситуационные, новые теории лидерства</p> <p>личность лидера, эмоциональный интеллект лидера</p> <p>харизма лидера, веренность, контроль, имидж лидера</p>	<p>ОПК-3</p> <p>ОПК-3</p> <p>ОПК-3</p> <p>ОПК-3</p>
<p>Безопасность продуктов биотехнологии</p>	<p>Раздел 1: Классификация продуктов биотехнологии</p> <p>Тема 1.1: Классификация продуктов биотехнологии</p> <p>Раздел 2: Критические точки производств.</p> <p>Тема 2.1: Источники эмиссии биологических факторов</p> <p>Раздел 3: Доклиническое исследование безопасности лекарственных средств</p> <p>Тема 3.1: Доклиническое исследование безопасности лекарственных средств</p>	<p>Основные субстраты, используемые в производстве биопрепаратов, и получаемые продукты (диагностические, лечебные, питательные среды, кормовые и пищевые добавки и др.)</p> <p>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.</p> <p>Определение LD50, максимально недействующей дозы, предельно допустимой концентрации в</p>	<p>ПК-2; ОК-6</p> <p>ПК-2; ОК-6</p> <p>ПК-2; ОК-6</p>



	<p>Раздел 4: Документы контроля качества и сертификации биопрепаратов</p> <p>Тема 4.1: Стандарты GMP и НАССР</p>	<p>продукте. Определение класса токсичности веществ. Методы оценки токсичности, иммунотоксичности, канцерогенности, а также аллергизирующих и мутагенных свойств лекарственных средств.</p> <p>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 рабочей зоны». «Сборник гигиенических нормативов».</p>	<p>ПК-2; ОК-6</p>
<p>Скрининг продуцентов биотехнологии</p>	<p>Раздел 1: Основные продуценты в биотехнологии</p> <p>Тема 1.1: Исторический очерк скрининга продуцентов для отраслей биотехнологии.</p> <p>Раздел 2: Выделение прокариот, скрининг продуктивных штаммов.</p> <p>Тема 2.1: Выделение прокариот, скрининг продуктивных штаммов.</p> <p>Раздел 3: Методы клеточной инженерии для создания новых продуцентов</p> <p>Тема 3.1: Методы клеточной инженерии для создания новых</p>	<p>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.</p> <p>Этапы выделения прокариот. Особенности создания селективных сред для выделения автотрофных и гетеротрофных культур. Методы повышения активности и продуктивности прокариот продуцентов антибиотиков, витаминов, ферментных препаратов, гормонов, органических кислот;</p> <p>Этапы получения клеточных культур растений, цели</p>	<p>ПК-2; ОК-6</p> <p>ПК-2; ОК-6</p> <p>ПК-2; ОК-6</p>



	<p>продуцентов</p> <p>Раздел 4: Методы хранения, депонирования и патентования штаммов</p> <p>Тема 4.1: Методы хранения, депонирования и патентования штаммов</p>	<p>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-продуцентов моноклональных антител.</p> <p>Методы поддержания и хранения продуцентов для использования в биотехнологии. Сервисные и исследовательские коллекции. Биологические ресурсные центры. Депонирование продуцентов в сервисных коллекциях. Защита авторских прав. Патентование штаммов продуцентов.</p>	<p>ПК-2; ОК-6</p>
<p>Молекулярные основы действия лекарственных средств</p>	<p>Раздел 1: Фармакология как наука</p> <p>Тема 1.1: Предмет и задачи фармакологии. Объекты изучения фармакологии. Связь фармакологии с другими</p> <p>Раздел 2: Общая фармакология</p> <p>Тема 2.1: Понятия фармакокинетики и фармакодинамики. Молекулярные основы, определяющие фармакокинети</p> <p>Тема 2.2: Молекулярные основы токсического действия веществ, методы их изучения, особенности, частн</p> <p>Раздел 3: Частная фармакология</p> <p>Тема 3.1: Молекулярные основы действия психотропных веществ и методы их изучения на примере метода «</p> <p>Тема 3.2: Молекулярные основы действия гепатопротекторных ЛС и методы их изучения. Пример комплексно</p> <p>Тема 3.3: Молекулярные основы действия иммунотропных ЛС и</p>	<p>Предмет и задачи фармакологии. Объекты изучения фармакологии. Связь фармакологии с другими</p> <p>Понятия фармакокинетики и фармакодинамики. Молекулярные основы, определяющие фармакокинети</p> <p>Молекулярные механизмы</p> <p>Молекулярные механизмы</p> <p>Молекулярные механизмы</p> <p>Молекулярные механизмы</p>	<p>ОПК-5; ПК-2; ОК-1</p> <p>ОПК-5; ПК-2; ОК-1</p> <p>ОПК-5; ПК-2; ОК-1</p> <p>ОПК-5; ПК-2; ОК-1</p> <p>ОПК-5; ПК-2; ОК-1</p>





	<p>Тема 2.2: Вирусы бактерий – бактериофаги.</p> <p>Раздел 3: Диагностика и лечение вирусных инфекций. Применение вирусов в биоинженерии.</p> <p>Тема 3.1: Методы диагностики вирусных инфекций.</p> <p>Тема 3.2: Использование вирусов в биотехнологии.</p>	<p>содержащих вирусов. Сем. Herpesviridae. Adenoviridae. Сем. Poxviridae. Сем. Retroviridae</p> <p>Вирусы бактерий - бактериофаги Изучение генома бактериофагов Поиск новых антимикробных препаратов</p> <p>Выделение вирусов. Вирусологические методы. Определение вирусов - серологические и молекулярно биологические методы.</p> <p>Вакцины. Вирусные вектора.</p>	<p>ОПК-5; ПК-1; ОК-1; ОК-3</p> <p>ОПК-5; ПК-1; ОК-1; ОК-3</p> <p>ОПК-5; ПК-1; ОК-1; ОК-3</p>
<p>Молекулярно-генетические основы создания противовирусных препаратов</p>	<p>Раздел 1: Природа вирусов</p> <p>Тема 1.1: Природа вирусов</p> <p>Раздел 2: Интерфероны - факторы естественной защиты клеток от вирусов</p> <p>Тема 2.1: Биотехнология интерферонов с использованием генно-инженерных продуцентов</p>	<p>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, abortивная. Молекулярно-генетические механизмы интеграции генома вируса и клетки.</p> <p>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.</p>	<p>ОК-2; ОК-4</p> <p>ОК-2; ОК-4</p>



	<p>Раздел 3: Принципы создания противовирусных химических препаратов</p> <p>Тема 3.1: Принципы создания противовирусных химических препаратов</p>	<p>Получение интерферонов с использованием генно-инженерных штаммов прокариот и клеток животных.</p> <p>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 вирусного генома, синтез «ранних» вирусных белков-ферментов; синтез нуклеиновых кислот. Препараты, угнетающие «сборку» вирионов. Препараты на основе рибозимов, ферментов, разрезающих вирусную РНК или ДНК на отдельных участках.</p>	<p>ОК-2; ОК-4</p>
	<p>Раздел 4: Классификация противовирусных препаратов по спектру действия</p> <p>Тема 4.1: Классификация противовирусных препаратов по спектру действия</p>	<p>Противогриппозные, герпетические, цитомегаловирусные лекарства против вируса иммунодефицита человека (ВИЧ). Противовирусные препараты широкого спектра действия. Противовирусные препараты растительного происхождения.</p>	<p>ОК-2; ОК-4</p>
<p>Биоинформатика</p>	<p>Раздел 1: Базы данных</p> <p>Тема 1.1: Базы данных</p>	<p>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.</p>	<p>ОПК-4; ОПК-5; ПК-2; ОК-4</p>





	<p>Раздел 2: Поиск гомологичных последовательностей</p> <p>Тема 2.1: Поиск гомологичных последовательностей</p>	<p>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).</p>	<p>ОПК-4; ОПК-5; ПК-2; ОК-4</p>
	<p>Раздел 3: Эволюция последовательностей</p> <p>Тема 3.1: Эволюция последовательностей</p>	<p>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.</p>	<p>ОПК-4; ОПК-5; ПК-2; ОК-4</p>
<p>Геномика и протеомика</p>	<p>Раздел 1: Источники данных в современной геномике.</p> <p>Тема 1.1: Источники данных в современной геномике.</p>	<p>Источники данных. Секвенаторы второго поколения. Пиросеквенирование. Локализация и границы генов. Базы данных нуклеотидных (Nucleotide databases) GenBank, EMBL Nucleotide Sequence Database, UniGene и аминокислотных последовательностей (Protein databases) Swiss-Prot, NCBI Protein Database. "Выравнивание" нуклеотидных последовательностей. Протеомные</p>	<p>ОПК-4; ОПК-5; ПК-2; ОК-4</p>



Раздел 2: Молекулярные взаимодействия биомолекул.

Тема 2.1: Молекулярные взаимодействия биомолекул.

данные. Масс-спектрометрия. Связь с геномами. "Трансляция" нуклеотидной последовательности в аминокислотную. "Выравнивание" аминокислотных последовательностей, поиск белковых "мотивов". Основные методы протеомных исследований.

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-ДНК-овые взаимодействия. Техники ChIP-Chip и ChIP-Seq. Применение для идентификации сайтов связывания белков.

ОПК-4; ОПК-5;  
ПК-2; ОК-4

Раздел 3: Сборка геномов.

Тема 3.1: Сборка геномов.

Вновь секвенированные последовательности нуклеотидов как набор контигов (contig - непрерывная последовательность), объединенных в скаффолды. Скаффолд (scaffold) как последовательность контигов с оценкой расстояния между ними. Упорядочивание контигов в скаффолды по библиотекам с протяженными клонированными фрагментами ДНК.

ОПК-4; ОПК-5;  
ПК-2; ОК-4

Раздел 4: Сравнительная геномика

Тема 4.1: Сравнительная геномика

Сравнительная геномика. Функциональная аннотация генов: а) по сходству, б) по ко-локации, с) по филогенетическим образцам (phyletic patterns), 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 сравнительной

ОПК-4; ОПК-5;  
ПК-2; ОК-4



Раздел 5: Эволюция геномов.

Тема 5.1: Эволюция геномов.

геномики. Основные инструменты: a) COGs и KOGs; Homologene и другие базы данных гомологов, b) String, c) SEED. Филогенетическая классификация белков (Clusters of Orthologous Groups of proteins, COGs). Программа HomoloGene (NCBI). Алгоритм SEED.

Методы: a) сортировка перестановками (sorting by reversals) и построение филогенетических деревьев, b) полногеномные дупликации, 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. Тотальное секвенирование и функциональные интерпретации. Метагеном. Метагеномика как «геномика окружающей среды» или «эко геномика».

ОПК-4; ОПК-5;  
ПК-2; ОК-4

Раздел 6: Протеомика.

Тема 6.1: Генная инженерия и рекомбинантные белки

Негеномные (постгеномные) данные. Вэб-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-

ОПК-4; ОПК-5;  
ПК-2; ОК-4



		<p>спектрометрии для анализа пост-трансляционных модификаций белков и для характеристики белковых комплексов. Трансляция “in silico”. Протеолиз “in silico”. Построение карт взаимодействия между белками в клетке. Пост-трансляционные модификации белков. Ограниченный протеолиз, белковый сплайсинг, образование дисульфидных связей.</p> <p>Присоединение или отщепление небольших химических групп: гликозилирование, ацетилирование, метилирование, карбоксилирование, фосфорилирование.</p> <p>Присоединение других белков и пептидов: убиквитинилирование, сумоилирование</p>	
Практики:			
Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков "Исследовательская"	<p>Раздел 1: Аналитическая работа</p> <p>Тема 1.1: Работа с научной литературой</p> <p>Раздел 2: Экспериментальная работа</p> <p>Тема 2.1: Экспериментальные исследования</p> <p>Раздел 3: Оформление результатов</p> <p>Тема 3.1: Оформление результатов</p>	<p>Подбор и изучение литературы по теме дипломной работы. Написание обзора литературы.</p> <p>Проведение экспериментов согласно плану</p> <p>Оформление результатов литературных и экспериментальных исследований. Подготовка отчета по практике.</p>	<p>ОПК-1; ОПК-2; ОПК-5; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ОК-3; ОК-4</p> <p>ОПК-1; ОПК-2; ОПК-5; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ОК-3; ОК-4</p> <p>ОПК-1; ОПК-2; ОПК-5; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ОК-3; ОК-4</p>
Научно-исследовательская работа	<p>Раздел 1: Аналитическая работа</p> <p>Тема 1.1: Работа с научной литературой</p>	<p>Подбор и изучение литературы по теме дипломной работы. Написание обзора литературы.</p>	<p>ОПК-1; ОПК-2; ОПК-5; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ОК-3; ОК-4</p>



	<p>Раздел 2: Экспериментальная работа</p> <p>Тема 2.1: Экспериментальные исследования</p> <p>Тема 2.2: Экспериментальные исследования</p> <p>Тема 2.3: Экспериментальные исследования</p> <p>Раздел 3: Оформление результатов</p> <p>Тема 3.1: Оформление результатов</p>	<p>Проведение экспериментов согласно плану</p> <p>Проведение экспериментов согласно плану</p> <p>Проведение экспериментов согласно плану</p> <p>Оформление результатов литературных и экспериментальных исследований. Подготовка отчета по практике.</p>	<p>ОПК-1; ОПК-2; ОПК-5; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ОК-3; ОК-4</p> <p>ОПК-1; ОПК-2; ОПК-5; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ОК-3; ОК-4</p> <p>ОПК-1; ОПК-2; ОПК-5; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ОК-3; ОК-4</p> <p>ОПК-1; ОПК-2; ОПК-5; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ОК-3; ОК-4</p>
<p>Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности "Технологическая"</p>	<p>Раздел 1: Экспериментальная работа</p> <p>Тема 1.1: Экспериментальные исследования</p> <p>Раздел 2: Оформление результатов</p> <p>Тема 2.1: Оформление результатов</p>	<p>Проведение экспериментов согласно плану</p> <p>Оформление результатов литературных и экспериментальных исследований. Подготовка отчета по практике.</p>	<p>ОПК-1; ОПК-2; ОПК-5; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ОК-2; ОК-3; ОК-4; ОК-5</p> <p>ОПК-1; ОПК-2; ОПК-5; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ОК-2; ОК-3; ОК-4; ОК-5</p>
<p>Преддипломная</p>	<p>Раздел 1: Проведение экспериментальных исследований</p> <p>Тема 1.1: Проведение экспериментальных исследований</p> <p>Раздел 2: Оформление результатов</p> <p>Тема 2.1: Оформление результатов</p>	<p>Выполнение экспериментов согласно плану выполнения выпускной квалификационной работы</p> <p>Оформление разделов "Материалы и методы", "Результаты и обсуждение" выпускной</p>	<p>ОПК-1; ОПК-2; ОПК-5; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ОК-2; ОК-3; ОК-4</p> <p>ОПК-1; ОПК-2; ОПК-5; ПК-1; ПК-2; ПК-3;</p>



	<p>Раздел 3: Подготовка доклада о результатах выполнения ВКР</p> <p>Тема 3.1: Подготовка доклада о результатах выполнения ВКР</p>	<p>квалификационной работы</p> <p>Оформление результатов литературных и экспериментальных исследований. Подготовка отчета по практике.</p>	<p>ОК-2; ОК-3; ОК-4</p> <p>ОПК-1; ОПК-2; ОПК-5; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ОК-2; ОК-3; ОК-4</p>
<p>Защита выпускной квалификационной работы</p>	<p>Раздел 1: Оформление магистерской диссертации</p> <p>Тема 1.1: Оформление магистерской диссертации</p> <p>Раздел 2: Подготовка доклада по результатам магистерской диссертации</p> <p>Тема 2.1: Подготовка доклада по результатам магистерской диссертации</p>		<p>ОПК-1; ОПК-2; ОПК-5; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ОК-2; ОК-3; ОК-4; ОК-5</p> <p>ОПК-1; ОПК-2; ОПК-5; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ОК-2; ОК-3; ОК-4; ОК-5</p>

**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН  
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

**СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП**

Сертификат: 0610 3BF0 00CC AD13 B045 F90E 5F2F 9D6C F5  
Кому выдан: Глыбочко Петр Витальевич  
Действителен: с 25.10.2021 по 25.01.2023