



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

06.04.01 Биология

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-1; ОПК-6; ОПК-7; ПК-1
	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-1; ОПК-6; ОПК-7; ПК-1
	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-1; ОПК-6; ОПК-7; ПК-1
	Тема 2.2: Критическая оценка дизайнов исследований, разбор методологии дизайнов исследований. Иерарх	Критерии качества и критическая оценка качества научного исследования в биомедицинской отрасли	ОПК-1; ОПК-6; ОПК-7; ПК-1
	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-1; ОПК-6; ОПК-7; ПК-1
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-1; ОПК-6; ОПК-7; ПК-1	
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	ОПК-1; ОПК-6; ОПК-7; ПК-1	



Молекулярная биология	<p>Раздел 1: Предмет молекулярной биологии. Клетка. Компоненты клетки. Структура клеточной мембраны.</p> <p>Тема 1.1: Предмет молекулярной биологии</p>	<p>Клетка как основной элемент живого. Основные процессы, протекающие в клетке и их молекулярная основа. Молекулярная основа морфологии клетки: цитоплазматический матрикс, цитозоль, мембрана, ядро, рибосомы, плазмиды, митохондрии, пластиды, система эндомембран, протеосомы, клеточные контакты, эффекторные системы клеток и другие клеточные органеллы.</p>	ОПК-3
	<p>Раздел 2: Строение и функции ДНК.</p> <p>Тема 2.1: Строение и функции ДНК.</p>	<p>Нуклеозид, нуклеотид, полинуклеотид. Принципы строения двойной спирали ДНК. Виды ДНК. Параметры В-, А- и Z-форм ДНК. Функции ДНК. Упаковка ДНК</p>	ОПК-3
	<p>Раздел 3: Клеточный цикл. Репликация. Репарация и рекомбинация</p> <p>Тема 3.1: Клеточный цикл. Репликация. Репарация и рекомбинация</p>	<p>Полимеразы, участвующие в репликации, характеристика их ферментативных активностей. Точность воспроизведения ДНК. Роль стерических взаимодействий между парами оснований ДНК при репликации. Понятие о процессивности ДНК полимераз. Вилка репликации, «ведущая» и «отстающая» нити при репликации. Фрагменты Оказаки. Классификация типов репарации. Репарация двухнитевых разрывов: гомологичная пострепликативная рекомбинация и объединение негомологичных концов молекулы ДНК. Роль рекомбинации в пострепликативной репарации двухнитевых разрывов. Структура Холлидея в модели рекомбинации</p>	ОПК-3
	<p>Раздел 4: Строение гена.</p> <p>Тема 4.1: Строение гена</p>	<p>Ген как единица наследственной информации. Строение прокариотических генов. Строение эукариотических генов. Единичные гены и семейства генов. Протеин</p>	ОПК-3



Раздел 5: Транскрипция прокариот. Тема 5.1: Транскрипция прокариот.	кодирующие гены. Тандемно-повторяющиеся гены, кодирующие рРНК, тРНК и гистоны. РНК-полимераза прокариот, ее субъединичная и трехмерная структуры. Промотор генов прокариот, его структурные элементы. Стадии транскрипционного цикла. Инициация, образование “открытого комплекса”, элонгация и терминация транскрипции. Механизмы терминация транскрипции. Негативная и позитивная регуляция транскрипции. Лактозный оперон	ОПК-3
Раздел 6: Транскрипция эукариот Тема 6.1: Транскрипция эукариот	РНК-полимеразы эукариот I, II и III. Участие разных полимераз в транскрипции разных клеточных РНК. Регуляция транскрипции полимеразой II. Понятие о регуляции транскрипции. Промотор полимеразы II у эукариот. Лocus-контролирующие районы и инсуляторы. Особенности структуры промоторов генов, транскрибируемых с помощью полимераз I и III. Регуляция транскрипции в развитии эукариот	ОПК-3
Раздел 7: Строение, типы и функции РНК. Тема 7.1: Строение, типы и функции РНК.	Типы РНК. Кепирование, сплайсинг и полиаденилирование транскриптов, синтезируемых полимеразой II. Механизмы сплайсинга - ядерных РНК и белковые факторы. Альтернативный сплайсинг. Открытая рамка считывания. Структура тРНК. Структура рибосомных РНК и рибосомы. Матричная функция РНК (кодирование полипептидов). Пространственное структурообразование. Функции специфического узнавания и связывания лигандов. Каталитические функции.	ОПК-3
Раздел 8: Трансляция. Тема 8.1: Трансляция.	Инициация трансляции.	ОПК-3



	<p>Раздел 9: Структура и функции белков.</p> <p>Тема 9.1: Структура и функции белков.</p>	<p>Участники процесса инициации. Основные этапы процесса инициации. Инициация трансляции у прокариот: факторы инициации, инициаторные кодоны, 3'-конец РНК малой рибосомной субчастицы и последовательность Шайна- Дальгарно в мРНК. Полицистронные мРНК прокариот. Инициация трансляции у эукариот: факторы инициации, инициаторные кодоны, 5'-нетранслируемая область и кэп-зависимая инициация. Сканирование 5'-нетранслируемой области. Роль полиадениловой последовательности мРНК. Регуляция трансляции у прокариот. Регуляция трансляции у эукариот. Регуляция трансляции с помощью микроРНК. Регуляция скорости элонгации. Терминация трансляции. Направление новосинтезированной полипептидной цепи в различные структуры клетки. Посттрансляционные модификации белков.</p> <p>Биологические функции белков и пептидов. Классификация, строение и физико-химические свойства аминокислот. Пептидная связь. Вторичная структура белка. Принцип модульной организации белковой молекулы. Третичная и четвертичная структура белка. Основные классы белков. Белки в клеточной сигнализации. Классы рецепторов. Организация рецепторов, способы их закрепления на мембране. Структура белков, принимающих участие в передаче сигнала в клетку. Биологические функции интегральных мембранных белков, их структурное разнообразие. Основные типы ионных каналов.</p>	<p>ОПК-3</p>
Медицинская генетика	<p>Раздел 1: Введение в фармакогенетику. Генетические основы индивидуальной чувствительности к лекарствам</p> <p>Тема 1.1: Введение в</p>	<p>Предмет и задачи</p>	<p>ОПК-3</p>



<p>фармакогенетику. Генетические основы индивидуальной чувствительности к лекарств</p>	<p>фармакогенетики. Мутации и полиморфизмы в ключевых генах биотрансформации ксенобиотиков. Предрасположенность к побочным эффектам в зависимости от индивидуальных генетических характеристик. Методы фармакогенетики.</p>	
<p>Раздел 2: Задачи медицинской генетики, и медико-генетическое консультирование. Моногенные наследств</p>		
<p>Тема 2.1: Задачи медицинской генетики, и медико-генетическое консультирование. Моногенные наследств</p>	<p>Наследственные болезни и синдромы. Задачи медицинской генетики, составление родословных и медико-генетическое консультирование. Моногенные заболевания. Частые моногенные заболевания (муковисцидоз, фенилкетонурия и нейрофиброматоз 1 типа).</p>	<p>ОПК-3</p>
<p>Раздел 3: Молекулярно-генетические методы диагностики наследственных заболеваний. ПЦР.</p>		
<p>Тема 3.1: Молекулярно-генетические методы диагностики наследственных заболеваний. ПЦР.</p>	<p>Развитие молекулярных методов диагностики наследственных заболеваний. Полимеразная цепная реакция (ПЦР). ПЦР в реальном времени (ПЦР-РВ) – метод количественной оценки исходной ДНК. Модификации ПЦР для решения различных задач: аллель-специфичная ПЦР, MLPA, метлчувствительная и метилспецифическая ПЦР.</p>	<p>ОПК-3</p>
<p>Раздел 4: Молекулярно-генетические основы таргетной терапии</p>		
<p>Тема 4.1: Молекулярно-генетические основы таргетной терапии</p>	<p>Принципы таргетной терапии. Мишени для таргетных препаратов. Таргетная терапия социально-значимых заболеваний человека.</p>	<p>ОПК-3</p>
<p>Раздел 5: Молекулярные механизмы хромосомных перестроек с учетом структурной организации генома. Мик</p>		
<p>Тема 5.1: Микроделеции, механизмы геномных перестроек. Микроделеционные синдромы.</p>	<p>Микроделеционные синдромы. Механизмы образования делеций различной протяженности. Синдром Ди-Джорджи, Вильямса. Методы диагностики микроделеционных синдромов.</p>	<p>ОПК-3</p>
<p>Раздел 6: Молекулярные основы</p>		



канцерогенеза. Онкогены и гены-супрессоры. Тема 6.1: Молекулярные основы канцерогенеза	Рак-заболевание генома. Онкогены и гены-супрессоры. Механизмы активации онкогенов и инактивации генов-супрессоров. Двухударная модель Кнадсена.	ОПК-3
Раздел 7: Мультифакториальные заболевания Тема 7.1: Мультифакториальные заболевания	Значение генотипа и факторов внешней среды для развития заболеваний. Социально-значимые мультифакториальные заболевания. Генетическая предрасположенность. Генетический полиморфизм и риск развития мультифакториальных болезней. Генотипирование, расчет относительного риска и его интерпретация, метод условных баллов.	ОПК-3
Раздел 8: Наследственные и спорадические раки. Наследственный РМЖ и синдром Линча. Опухолевая клонал Тема 8.1: Наследственные и спорадические раки	Герминальные и соматические мутации. Наследственные онкологические синдромы. Наследственный рак молочной железы и яичников, синдром Линча: частота, клиника, гены-кандидаты. Диагностика и консультирование. Спорадические опухоли, их патогенез, внутриопухолевая клональность.	ОПК-3
Раздел 9: Структура генома. Молекулярные основы патологии Тема 9.1: Структура генома Молекулярные основы патологии.	Наследственность и ее молекулярные основы. Передача генетической информации в клетке. Современное понятие о гене. Современные понятия об устройстве генома. Реализация генетической информации.	ОПК-3
Раздел 10: Технологии секвенирование ДНК нового поколения Тема 10.1: Секвенирование ДНК	Методы секвенирования ДНК. Основные этапы секвенирования по Сэнгеру. NGS – секвенирование следующего поколения. Наиболее распространенные платформы NGS	ОПК-3



	<p>Раздел 11: Цитогенетические методы диагностики наследственных заболеваний</p> <p>Тема 11.1: Цитогенетические методы диагностики наследственных заболеваний</p> <p>Раздел 12: Экспансия тринуклеотидных повторов. Экспансия кодирующих и некодирующих повторов</p> <p>Тема 12.1: Заболевания, связанные с экспансией тринуклеотидных повторов.</p> <p>Раздел 13: Эпигенетическая регуляция экспрессии генов. Импринтинг и заболевания, связанные с наруше</p> <p>Тема 13.1: Эпигенетика и импринтинг. Заболевания, связанные с нарушением импринтинга</p>	<p>Номенклатура хромосом человека. Методы окраски хромосом. Цитогенетическая диагностика наследственных болезней. Сравнительная геномная гибридизация. Гибридизационные микрочипы (array-CGH).</p> <p>Повторяющиеся элементы в геноме человека. Механизмы экспансии тринуклеотидных повторов. Болезни экспансии кодирующих повторов. Хорея Гентингтона. Болезни экспансии некодирующих повторов. Синдром Мартина-Белл. Молекулярно-генетическая диагностика болезней экспансии.</p> <p>Механизмы эпигенетической регуляции экспрессии генов. Ремоделинг хроматина, гистоновый код, РНК-интерференция, метилирование ДНК. Импринтинг. Импринтированные гены у человека, регуляция их экспрессии. Нарушения импринтинга, как причина наследственной патологии: синдромы Прадера-Вилли, Ангельмана, Видеманна-Беквита.</p>	<p>ОПК-3</p> <p>ОПК-3</p> <p>ОПК-3</p>
Иностранный язык для научного общения	<p>Раздел 1: Английский язык – средство устного 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>Тема 1.3: 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-4; ОК-3</p> <p>ОПК-4; ОК-3</p> <p>ОПК-4; ОК-3</p>



	<p>Раздел 2: Английский язык – средство письменного научного общения</p> <p>Тема 2.1: Презентация. Подготовка к выступлению</p> <p>Тема 2.2: 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-4; ОК-3</p> <p>ОПК-4; ОК-3</p>
<p>Физико-химические методы молекулярной биологии</p>	<p>Раздел 1: Общая характеристики физико-химических методов анализа.</p> <p>Тема 1.1: Общая характеристики физико-химических методов анализа.</p> <p>Раздел 2: Основы оптических методов анализа.</p> <p>Тема 2.1: Основы оптических методов анализа</p> <p>Раздел 3: Масс-спектрометрия</p> <p>Тема 3.1: Масс-спектрометрия</p> <p>Раздел 4: Омиксные технологии</p> <p>Тема 4.1: Омиксные технологии</p> <p>Раздел 5: Хроматографические методы анализа</p> <p>Тема 5.1: Хроматографические методы анализа</p>	<p>Классификация методов анализа. Оптические методы анализа. Электрохимические методы анализа. Методы разделения и концентрирования. Чувствительность аналитических методов. Виды, источники и характеристики погрешностей.</p> <p>Понятие спектр. Спектры атомов, молекул и ионов. Оптическая плотность. Молярный коэффициент поглощения. Пропускание. Спектры поглощения. Аппаратура для измерения спектров поглощения. Спектрофотометрия. Способы определения концентрации.</p> <p>Принцип метода масс-спектрометрии. Способы ионизации атомов и молекул. Применение масс-спектрометрии в биологических исследованиях. Идентификация и установление строения веществ.</p> <p>Методы геномики, транскриптомики, протеомики и пептидомики.</p> <p>Общие принципы хроматографии. Подвижные и неподвижные фазы. Классификация хроматографических методов</p>	<p>ОПК-5</p> <p>ОПК-5</p> <p>ОПК-5</p> <p>ОПК-5</p> <p>ОПК-5</p>



	<p>Раздел 6: Электрофоретические методы анализа</p> <p>Тема 6.1: Электрофоретические методы анализа</p> <p>Раздел 7: Основы теории седиментации</p> <p>Тема 7.1: Основы теории седиментации</p> <p>Раздел 8: Флуоресцентная спектроскопия.</p> <p>Тема 8.1: Флуоресцентная спектроскопия.</p> <p>Раздел 9: Молекулярно-биологические методы</p> <p>Тема 9.1: Молекулярно-биологические методы</p>	<p>анализа. Высокоэффективная жидкостная хроматография. Области применения. Хроматомасс-спектрометрия.</p> <p>Теоретические основы электрофоретических методов анализа. Электрофоретическая подвижность. Диск-электрофорез и его использование при разделении белков. Капиллярный электрофорез. Применение электрофоретических методов для разделения и идентификации биомолекул.</p> <p>Центробежное ускорение. Понятие о коэффициенте седиментации. Препаративное центрифугирование. Равновесное центрифугирование в градиенте плотности. Формирование градиентов. Анализ субклеточных фракций.</p> <p>Люминесценция. Происхождение люминесценции. Флуоресценция. Связь интенсивности флуоресценции и концентрации. Тушение флуоресценции. Качественный и количественный флуоресцентный анализ. Флуоресцентные зонды и метки. Собственная флуоресценция белков.</p> <p>Генно-инженерные методы, получение рекомбинантных белков, методы мечения и визуализации макромолекул и их комплексов, методы белковой химии, методы установления первичной, вторичной и третичной структуры макромолекул, иммунохимические методы.</p>	<p>ОПК-5</p> <p>ОПК-5</p> <p>ОПК-5</p> <p>ОПК-5</p>
Генная инженерия	<p>Раздел 1: Введение в генную инженерию</p> <p>Тема 1.1: Генетическая инженерия:</p>	<p>Генная инженерия: определение.</p>	<p>ОПК-3; ОПК-5;</p>



<p>введение и общие понятия.</p>	<p>Общие представления о методах генной инженерии. Примера генной инженерии.</p>	<p>ПК-1</p>
<p>Тема 1.2: Методы молекулярной биологии и генной инженерии. Общие принципы клонирования генов.</p>	<p>Общие принципы клонирования генов. Ферменты генетической инженерии. Векторы для клонирования. Обнаружение нуклеиновых кислот. ПЦР. Секвенирование. Методы переноса блоттингом. Анализ профиля экспрессии генов.</p>	<p>ОПК-3; ОПК-5; ПК-1</p>
<p>Тема 1.3: Генно-инженерная система грамотрицательной бактерии <i>Escherichia coli</i>.</p>	<p>Компоненты системы экспрессии (клонирование). Выращивание <i>E. coli</i>. Индукция экспрессии белка</p>	<p>ОПК-3; ОПК-5; ПК-1</p>
<p>Раздел 2: Методы продукции белков</p>		
<p>Тема 2.1: Методы продукции белков в генно-инженерных системах. Подходы к повышению продукции белков,</p>	<p>Продукция белков. Методы очистки белков. Изучение свойств белков:</p>	<p>ОПК-3; ОПК-5; ПК-1</p>
<p>Тема 2.2: Обзор методов экспрессии белков и генов в бактериях и эукариотах. Гибридные белки. Дрожжев</p>	<p>Прокариотические системы экспрессии. Гибридные белки. Биопленки. Секреция..Эукариотические системы экспрессии. Посттрансляционные модификации. Экспрессия в клетках насекомых. Экспрессия в клетках млекопитающих. Преимущества и недостатки разных систем для экспрессии.</p>	<p>ОПК-3; ОПК-5; ПК-1</p>
<p>Раздел 3: Методы генной инженерии для анализа взаимодействия белков</p>		
<p>Тема 3.1: Методы генной инженерии для анализа взаимодействия белков.</p>	<p>Фаговый дисплей. Дрожжевой дисплей. Рибосомный дисплей..</p>	<p>ОПК-3; ОПК-5; ПК-1</p>
<p>Раздел 4: Векторные системы. Технология мутагенеза</p>		
<p>Тема 4.1: Генетическая инженерия культивируемых клеток млекопитающих. Ретровирусные и лентивирусные</p>	<p>Системы для экспрессии в клетках млекопитающих. Аденовирусная система экспрессии. Индуцибельные системы для клеток млекопитающих. Экспрессия в векторной системе вируса Синдбис. Ретровирусные и лентивирусные векторные системы</p>	<p>ОПК-3; ОПК-5; ПК-1</p>
<p>Тема 4.2: Технология мутагенеза. CRISPR/Cas.</p>	<p>Технология направленного мутагенеза в белковой инженерии. Нуклеазы для ограниченного мутагенеза. Олигонуклеотид-направленный мутагенез.</p>	<p>ОПК-3; ОПК-5; ПК-1</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>Выделение вирусов. Вирусологические методы. Определение вирусов - серологические и молекулярно биологические методы.</p> <p>Вакцины. Вирусные вектора.</p>	<p>ОПК-4; ОПК-5; ОК-1; ОК-3</p> <p>ОПК-4; ОПК-5; ОК-1; ОК-3</p>
<p>Основы биотехнологии</p>	<p>Раздел 1: Биотехнология как отдельная отрасль науки и производства</p> <p>Тема 1.1: Биотехнология как отдельная отрасль науки и производства</p> <p>Раздел 2: Биологические объекты в биотехнологических процессах</p> <p>Тема 2.1: Биологические объекты в биотехнологических процессах</p> <p>Раздел 3: Культивирование микроорганизмов - основных продуцентов в биотехнологических процессах.</p> <p>Тема 3.1: Реализация процессов ферментации. Обобщенная технологическая схема микробного синтеза.</p>	<p>Краткий исторический очерк развития биотехнологии. Новейший этап биотехнологии. Особенности биотехнологических процессов</p> <p>Продуценты биотехнологических процессов: прокариоты, эукариоты, ферментные препараты, культуры клеток и тканей растений и животных. Основные характеристики процесса роста продуцентов в замкнутой и открытой биотехнологической системах. Жидкофазное, твердофазное и газофазное культивирование. Закономерности роста и развития микроорганизмов в условиях периодического культивирования. Понятие о первичных и вторичных метаболитах.</p> <p>Понятие биотехнологической системы, характеристика ее основных стадий и компонентов. Особенности и назначение основных и вспомогательных стадий биотехнологического процесса. Управление процессами биотехнологии в предферментационной, ферментации и постферментационной стадиях</p>	<p>ОПК-3; ПК-1</p> <p>ПК-1</p> <p>ПК-3</p>



Микробиология	<p>Раздел 1: Введение в микробиологию.</p> <p>Тема 1.1: Введение в микробиологию.</p> <p>Раздел 2: Классификация микроорганизмов</p> <p>Тема 2.1: Классификация микроорганизмов</p> <p>Раздел 3: Морфология и клеточное строение микроорганизмов</p> <p>Тема 3.1: Морфология и клеточное строение микроорганизмов</p> <p>Раздел 4: Особенности и способы размножения бактерий.</p> <p>Тема 4.1: Особенности и способы размножения бактерий.</p>	<p>История развития. Предмет, задачи, ее место и роль в современной биологии. Микробиология, как раздел биологии. Исторические этапы развития микробиологии, как науки. Научный и практический вклад микробиологии в развитие современной биологии и отраслей народного хозяйства. Перспективы развития микробиологии.</p> <p>Номенклатура микроорганизмов; основные принципы и положения, используемые в классификация бактерий. Грамположительные и грамотрицательные бактерии. Иерархия и основная единица принятые в таксономии микроорганизмов. Основные филогенетические группы архей и бактерий.</p> <p>Морфологическое разнообразие бактерий. Подразделение микроорганизмов на четыре основные группы по форме клеток. Жгутики: их строение, расположение и значение для бактерий. Клеточное строение микроорганизмов: поверхностные и внутренние структуры. Роль в идентификации.</p> <p>Спорообразование, как сложный процесс дифференцировки бактериальной клетки; значение спорообразования в жизнедеятельности микроорганизмов. Основные условия и факторы роста бактерий. Основные методы культивирования микроорганизмов на различных средах. Цикл развития бактерий. Питание микроорганизмов: особенности, принципы положенные в подразделение бактерий на группы, механизмы поступления питательных веществ</p>	<p>ОПК-3</p> <p>ОПК-3</p> <p>ОПК-3</p> <p>ОПК-3</p>
---------------	--	---	--



Раздел 5: Метаболизм микроорганизмов.

Тема 5.1: Метаболизм микроорганизмов.

в клетку и вывода метаболитов из клетки бактерий. Методы культивирования. Устройство промышленных ферментов.

Основное предназначение метаболических реакций в жизнедеятельности микроорганизмов. Основные этапы метаболизма и биохимический аппарат аэробных и анаэробных бактерий, сформировавшийся в процессе эволюции этих организмов. Регуляция метаболизма в клетках бактерий. Роль в идентификации.

ОПК-3

Раздел 6: Дыхание микроорганизмов.

Тема 6.1: Дыхание микроорганизмов.

Аэробное и анаэробное дыхание: структура, ферменты, принимающие участие в основных этапах, разновидности (нитратное, сульфатное, серное, карбонатное и другие типы анаэробного дыхания). Участие микроорганизмов в биогеохимических циклах превращения веществ в биосфере. Роль в идентификации.

ОПК-3

Раздел 7: Основные типы брожения у микроорганизмов.

Тема 7.1: Основные типы брожения у микроорганизмов.

Брожение, как один из основных способов регенерации АТФ. Условия необходимые для процессов брожения. Основные типы брожений: спиртовое, молочнокислое, пропионовокислое, муравьинокислое, маслянокислое и уксуснокислое; характеристика бактерий, вызывающих основные типы брожений. Роль в идентификации.

ОПК-3

Раздел 8: Фотосинтез. Хемосинтез.

Тема 8.1: Фотосинтез. Хемосинтез.

Таксисы и биолюминесценция у бактерий. Фотосинтез, как способ образования энергии; основные типы фотосинтеза у бактерий, его этапы, микроорганизмы, участвующие в этом процессе, а также локализация и строение фотосинтетического аппарата у бактерий. Реакции и продукты реакций жизнедеятельности

ОПК-3



	<p>Раздел 9: Генетика микроорганизмов. Тема 9.1: Генетика микроорганизмов.</p> <p>Раздел 10: Эволюция микроорганизмов. Тема 10.1: Эволюция микроорганизмов.</p> <p>Раздел 11: Микроорганизмы и окружающая среда. Тема 11.1: Микроорганизмы и окружающая среда.</p> <p>Раздел 12: Применение в биотехнологии (примеры). Тема 12.1: Применение в биотехнологии (примеры).</p>	<p>хемосинтезирующих бактерий. Таксисы у бактерий – хемотаксис, аэротаксис, фототаксис, магнитотаксис и фоботаксис. Биолюминесценция бактерий.</p> <p>Генетический аппарат микроорганизмов, его строение и функции. Мутации бактерий. Основные типы передачи наследственных признаков – трансформация, конъюгация и трансдукция. Половой фактор F и клетки Hfr. Плазмиды и их свойства. Транспозоны. Вклад генетики микроорганизмов в научные и практические разработки, перспективы развития.</p> <p>Гипотезы происхождения жизни на земле. Основные этапы эволюции по А.И. Опарину. Роль прокариот в эволюции эукариот.</p> <p>Среда обитания микроорганизмов. Влияние различных абиотических факторов на бактерии. Биотические факторы или взаимоотношения микроорганизмов. Взаимодействие микроорганизмов с растениями и животными. Автохтонные и аллохтонные микроорганизмы</p> <p>Продуценты антибиотиков, других лекарственных веществ. Вирусы – возбудители заболеваний. Бактериофаги</p>	<p>ОПК-3</p> <p>ОПК-3</p> <p>ОПК-3</p> <p>ОПК-3</p>
Эволюционные учения	<p>Раздел 1: Введение. Теории эволюции. Тема 1.1: Введение. Теории эволюции.</p>	<p>Исторический обзор. Свидетельства эволюции: палеонтологические, биогеографические, сравнительно-анатомические, эмбриологические, генетические. Геохронология и этапы эволюции жизни на Земле..До Дарвина: Эразм Дарвин, Ж. Кювье, Ж.Б.Ламарк. Чарльз</p>	<p>ОПК-3</p>



Тема 1.2: Введение. Теории эволюции.

Дарвин. Жизнь и труды. «Происхождение видов» - структура и логика книги. После Дарвина: неodarвинизм; антидарвиновские теории – неоламаркизм, ортогенез, мутационизм, номогенез. Возникновение и развитие синтетической теории эволюции.

Исторический обзор. Свидетельства эволюции: палеонтологические, биогеографические, сравнительно-анатомические, эмбриологические, генетические. Геохронология и этапы эволюции жизни на Земле..До Дарвина: Эразм Дарвин, Ж. Кювье, Ж.Б.Ламарк. Чарльз Дарвин. Жизнь и труды. «Происхождение видов» - структура и логика книги. После Дарвина: неodarвинизм; антидарвиновские теории – неоламаркизм, ортогенез, мутационизм, номогенез. Возникновение и развитие синтетической теории эволюции.

ОПК-3

Раздел 2: Наследственность и изменчивость. Гены в популяциях.

Тема 2.1: Наследственность и изменчивость. Гены в популяциях.

Организация генома. Уникальные и повторенные последовательности. Структура и функция уникальных генов. Роль регуляторных элементов. Мобильные генетические элементы. Наследственная и ненаследственная изменчивость: норма реакции, пенетрантность и экспрессивность. Генетика количественных признаков. Коэффициент наследуемости. Методы оценки коэффициента наследуемости. Типы мутаций и их частоты и особенности проявления. Закон гомологических рядов. Рекомбинация и половой процесс. Эволюционный смысл рекомбинации. Кратковременные и долговременные преимущества рекомбинации. Репарационная гипотеза. Храповик Меллера. Конкуренция сибсов. Гипотеза Красной Королевы..Эволюция генома. Генотип, геном, генофонд. Частоты генотипов и генов,

ОПК-3



Тема 2.2: Наследственность и изменчивость.

равновесные популяции и уравнение Харди. Закон Пирсона. Факторы эволюции – факторы, нарушающие равновесие Харди: отбор, мутации, миграции, ассортативное скрещивание, инбридинг, мейотический драйв. Дрейф генов. Теория нейтральной эволюции. Теория молекулярных часов. Типы полиморфизма: нейтральный, переходный, сбалансированный.

Организация генома. Уникальные и повторенные последовательности. Структура и функция уникальных генов. Роль регуляторных элементов. Мобильные генетические элементы. Наследственная и ненаследственная изменчивость: норма реакции, пенетрантность и экспрессивность. Генетика количественных признаков. Коэффициент наследуемости. Методы оценки коэффициента наследуемости. Типы мутаций и их частоты и особенности проявления. Закон гомологических рядов. Рекомбинация и половой процесс. Эволюционный смысл рекомбинации. Кратковременные и долговременные преимущества рекомбинации. Репарационная гипотеза. Храповик Меллера. Конкуренция сибсов. Гипотеза Красной Королевы.

ОПК-3

Тема 2.3: Гены в популяциях.

Эволюция генома. Генотип, геном, генофонд. Частоты генотипов и генов, равновесные популяции и уравнение Харди. Закон Пирсона. Факторы эволюции – факторы, нарушающие равновесие Харди: отбор, мутации, миграции, ассортативное скрещивание, инбридинг, мейотический драйв. Дрейф генов. Теория нейтральной эволюции. Теория молекулярных часов. Типы полиморфизма: нейтральный, переходный, сбалансированный.

ОПК-3

Раздел 3: Естественный отбор. Видообразование.

Тема 3.1: Естественный отбор. Видообразование.

Геометрическая прогрессия размножения. Избирательная и неизбирательная элиминация.

ОПК-3



Тема 3.2: Естественный отбор.

Понятие приспособленности.
Конкуренция и кооперация.
Внутри- и межвидовая борьба.
Формы отбора. Движущий отбор.
Стабилизирующий отбор.
Дизруптивный отбор. Частотно- и
плотностно-зависимый отбор.
Половой отбор. Отбор
родственников. Гипотеза
эгоистичного гена. Типы и
механизмы видообразования.
Концепции и определения вида.
Критерии вида. Популяционная
структура видов. Изолирующие
механизмы, механизмы их
формирования. Аллопатрическое
видообразование. Перипатрическое
видообразование. Симпатрическое
видообразование. Экологическая
дифференциация и поток генов.
Роль хромосомных перестроек в
видообразовании. Роль
дизруптивного отбора.
Парапатрическое видообразование.

ОПК-3

Тема 3.3: Видообразование.

Геометрическая прогрессия
размножения. Избирательная и
неизбирательная элиминация.
Понятие приспособленности.
Конкуренция и кооперация.
Внутри- и межвидовая борьба.
Формы отбора. Движущий отбор.
Стабилизирующий отбор.
Дизруптивный отбор. Частотно- и
плотностно-зависимый отбор.
Половой отбор. Отбор
родственников. Гипотеза
эгоистичного гена. Типы и
механизмы видообразования.
Концепции и определения вида.
Критерии вида. Популяционная
структура видов. Изолирующие
механизмы, механизмы их
формирования. Аллопатрическое
видообразование. Перипатрическое
видообразование. Симпатрическое
видообразование. Экологическая
дифференциация и поток генов.
Роль хромосомных перестроек в
видообразовании. Роль
дизруптивного отбора.
Парапатрическое видообразование.

ОПК-3

Геометрическая прогрессия
размножения. Избирательная и
неизбирательная элиминация.
Понятие приспособленности.
Конкуренция и кооперация.



Раздел 4: Систематика и филогения. Происхождение и эволюция человека.

Тема 4.1: Систематика и филогения. Происхождение и эволюция человека.

Тема 4.2: Систематика и филогения.

Внутри- и межвидовая борьба. Формы отбора. Движущий отбор. Стабилизирующий отбор. Дизруптивный отбор. Частотно- и плотностно-зависимый отбор. Половой отбор. Отбор родственников. Гипотеза эгоистичного гена. Типы и механизмы видообразования. Концепции и определения вида. Критерии вида. Популяционная структура видов. Изолирующие механизмы, механизмы их формирования. Аллопатрическое видообразование. Перипатрическое видообразование. Симпатрическое видообразование. Экологическая дифференциация и поток генов. Роль хромосомных перестроек в видообразовании. Роль дизруптивного отбора. Парипатрическое видообразование.

Гомологичные и аналогичные признаки. Дивергенция, конвергенция и параллелизм. Молекулярные деревья. Реконструкция филогении по молекулярным и морфологическим данным. Динамика видового состава в эволюции. Социобиология и эволюционная психология. Биологическая и культурная эволюция. Применение методов и подходов эволюционной биологии для анализа поведения человека и эволюции культуры. Мимы как единицы культурной эволюции. Эволюция языков и социальных структур. Возникновение и эволюция религиозных культов. Эволюция искусства, литературы и науки.

Исторический обзор. Свидетельства эволюции: палеонтологические, биогеографические, сравнительно-анатомические, эмбриологические, генетические. Геохронология и этапы эволюции жизни на Земле.. До Дарвина: Эразм Дарвин, Ж. Кювье, Ж.Б.Ламарк. Чарльз Дарвин. Жизнь и труды.

ОПК-3

ОПК-3



	<p>Тема 4.3: Происхождение и эволюция человека.</p>	<p>«Происхождение видов» - структура и логика книги. После Дарвина: неodarвинизм; антидарвиновские теории – неоламаркизм, ортогенез, мутационизм, номогенез. Возникновение и развитие синтетической теории эволюции.</p> <p>Гомологичные и аналогичные признаки. Дивергенция, конвергенция и параллелизм. Молекулярные деревья. Реконструкция филогении по молекулярным и морфологическим данным. Динамика видового состава в эволюции.</p> <p>Социобиология и эволюционная психология. Биологическая и культурная эволюция. Применение методов и подходов эволюционной биологии для анализа поведения человека и эволюции культуры. Мимы как единицы культурной эволюции. Эволюция языков и социальных структур. Возникновение и эволюция религиозных культов. Эволюция искусства, литературы и науки.</p>	<p>ОПК-3</p>
	<p>Раздел 5: Зачет</p> <p>Тема 5.1: Зачет</p>		<p>ОПК-3</p>
<p>Биобезопасность</p>	<p>Раздел 1: Формальное определение биозтики как науки</p> <p>Тема 1.1: Изучение этических и моральных проблем, порождаемых новыми открытиями в области биологии и</p> <p>Раздел 2: Концепция биологической безопасности в лабораторных условиях</p> <p>Тема 2.1: классификации патогенов по уровням риска, основные понятия биобезопасности</p> <p>Раздел 3: Безопасные методы работы с микробиологическими материалами.</p> <p>Тема 3.1: Бактерии. Вирусы. Риккетсии. Хламидии. Грибы.</p>	<p>Конкретные аспекты этики в применении к проведению исследований</p> <p>Роль патогенов в заболеваемости и смертности людей. Безопасность микробиологических лабораторий и инфекционный контроль. Комиссия по контролю над инфекциями. Группа по контролю над инфекциями. Руководство по контролю над инфекциями. Обучение и тренинги.</p> <p>Надлежащее использование термостатов, холодильников и</p>	<p>ОПК-3</p> <p>ОПК-3</p> <p>ОПК-3</p>



	Простейшие. Гельминты.	морозильных камер для хранения инфекционного материала. Требования к лабораторной мебели и лабораторному оборудованию. Доступ персонала. Средства защиты. Медицинское наблюдение за здоровьем персонала лабораторий. Нормативная документация.	
Биоэтика	Раздел 1: ПРОБЛЕМЫ И ПРИНЦИПЫ БИОЭТИКИ		
	Тема 1.1: Введение в биоэтику	Понятие Биоэтика; Взаимодействие морали и права; Золотое правило нравственности; Основные принципы Биоэтики; Биоэтика и религия	ОК-2
	Тема 1.2: Этические принципы трансплантологии.	Принципы изъятия органов и тканей у живых доноров; Презумпции несогласия ; Презумпцией согласия; Преимущества и риски; ксенотрансплантации; Принципы обращения биологических клеточных продуктов; Принципы предотвращения торговли органов	ОК-2
	Тема 1.3: Этические, научные и социальные последствия клонирования и генных технологий для здоровья	Принципы, касающиеся генома человека; Клонировании человека в репродуктивных целях; Клонирование человека в нерепродуктивных целях; Клонирование и генетическая инженерия животных; Польза и риски генетического тестирование; Принципы редактирование человеческого генома	ОК-2
Раздел 2: ДЕОНТОЛОГИЧЕСКИЕ НОРМЫ БИОЭТИКИ			
Тема 2.1: Этические принципы проведения исследований в области биологии и медицины.	Этические нормы проведения исследований с использованием животных; Принципы проведения исследование с участием человека; Риски и польза исследований с участием человека; Информированное согласие; Принципы деятельности комитетов по этики; Этическая экспертиза	ОК-2	



	<p>Тема 2.2: Правовые и этические аспекты Биобезопасности.</p> <p>Тема 2.3: Биоэтические принципы научно-исследовательских работников. Этических нормы и принципы обще</p>	<p>Этика сохранения биологического разнообразия; Уровни управления биологическими рисками; Этические нормы управления биологическими рисками ; Принципы системы биологической безопасности; Принципы биологической безопасности в лабораторных условиях</p> <p>Принципы науки и использования научных знаний; Добросовестность в научных исследованиях; Деонтологические нормы научно-исследовательского работника; Этические нормы в работе биоинженеров; Кодекс корпоративной этики; Принципы этики делового общения с руководителем; Принципы этики делового общения с коллегами</p>	<p>ОК-2</p> <p>ОПК-9; ОК-2</p>
<p>Молекулярные основы фармакологии</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</p>	<p>Предмет и задачи фармакология</p> <p>Молекулярные механизм</p> <p>Молекулярные механизм</p> <p>Молекулярные механизм</p> <p>Молекулярные механизм</p>	<p>ОПК-4; ОПК-8; ОПК-9; ПК-4; ОК-2</p> <p>ОПК-4; ОПК-8; ОПК-9; ПК-4; ОК-2</p> <p>ОПК-4; ОПК-8; ОПК-9; ПК-4; ОК-2</p> <p>ОПК-4; ОПК-8; ОПК-9; ПК-4; ОК-2</p> <p>ОПК-4; ОПК-8; ОПК-9; ПК-4; ОК-2</p>



	<p>комплексно</p> <p>Тема 3.3: Молекулярные основы действия иммуностропных ЛС и методы их изучения. Пример широкого примен</p> <p>Тема 3.4: Молекулярные основы действия психотропных комплексных препаратов природного происхождения,</p> <p>Тема 3.5: Взаимосвязь химического строения вещества с его фармакологическим действием.</p>	<p>Молекулярные механизм</p> <p>Молекулярные механизм</p> <p>Связь химической структуры с фармакологическим действием</p>	<p>ОПК-4; ОПК-8; ОПК-9; ПК-4; ОК-2</p> <p>ОПК-4; ОПК-8; ОПК-9; ПК-4; ОК-2</p> <p>ОПК-4; ОПК-8; ОПК-9; ПК-4; ОК-2</p>
Молекулярные основы токсикологии	<p>Раздел 1: Общие принципы токсикологии</p> <p>Тема 1.1: Молекулярная токсикология как наука о механизмах детоксификации чужеродных соединений, мет</p> <p>Раздел 2: Современные представления о механизмах биотрансформации чужеродных соединений</p> <p>Тема 2.1: Определение I-й и II-й фаз метаболизма</p> <p>Раздел 3: Структура и функция микросомной монооксигеназной системы (МОС)</p> <p>Тема 3.1: Общие представления о функционировании ферментов монооксигеназной системы животных и челов</p>	<p>Распределение, экскреция и абсорбция токсикантов. Биотрансформация токсикантов и химических канцерогенов. Депонирование ксенобиотиков, роль печени и почек.</p> <p>Детоксификация как функция защиты от химических соединений. Усиление токсичности (токсификация) как негативное проявление действия ксенобиотиков. Характеристика ферментных систем, осуществляющих реакции окисления ксенобиотиков. Оксидазы и оксигеназы со смешанными функциями.</p> <p>Активация кислорода как универсальный механизм действия ферментов МОС. Микросомальная цепь переноса электронов. Основные реакции, катализируемые цитохромом P450. Современные представления о строении P450, его генная классификация и функции согласно классификации. Индукция ферментов МОС. Молекулярные механизмы активации генов P450 и других ферментов, окисляющих ксенобиотики. Ядерные рецепторы</p>	<p>ОПК-3</p> <p>ОПК-3</p> <p>ОПК-3</p>



Раздел 4: Ферменты 2-ой фазы метаболизма ксенобиотиков

Тема 4.1: Глюкуронидация как один из основных механизмов конъюгации ксенобиотиков и эндогенных соеди

в индукции P450. Рецепторный механизм активации генов CYP1A. Молекулярная характеристика Ah-рецептора и ARNT белка. Роль факторов транскрипции и белков теплового шока в активации генов некоторых P450. CYP2E1 и метаболизм этанола. Особенности регуляции активности фермента. Орфановые рецепторы в регуляции генов CYP2B и CYP 3A. Цитохром P450 в метаболизме эндогенных соединений. Ароматаза (CYP19) в синтезе эстрогенов. Ткане-специфичная регуляция, концепция локального синтеза эстрогенов, роль в канцерогенезе.

ОПК-3

Раздел 5: Механизмы химического канцерогенеза

Тема 5.1: Классификация химических канцерогенов

УДТ1 и УДТ2 семейства генов. Роль сульфотрансфераз в процессах детоксификации. Современная классификация ферментов. Синтез кофактора PAPS. Сульфотрансферазы в метаболизме эндогенных соединений (тиреоидные и стероидные гормоны). Реакции ацетилирования. NAT1 и NAT2 классы ферментов. N-ацетил-трансфераза и рак. Характеристика суперсемейства глутатион-S-трансфераз. Реакции детоксификации. Микросомальная эпоксидгидролаза в катализе особо токсичных соединений. Хинон-редуктаза (диафораза) в метаболизме хинонов.

ОПК-3

Раздел 6: Аддукты метаболитов с биологическими макромолекулами

Тема 6.1: Механизмы связывания реактивных метаболитов с ДНК и

Генотоксичные и негенотоксичные канцерогены. ДНК - критическая мишень для канцерогенов. Полициклы, азосоединения, природные и неорганические канцерогены в этиологии рака. Эпигенетические канцерогены. Цитотоксины, пластик, гормоны и иммуносупрессоры, пероксисомальные пролифераторы.

Аддукты известных канцерогенов человека и животных. Методы

ОПК-3



<p>белками</p> <p>Раздел 7: Механизмы мутагенеза</p> <p>Тема 7.1: Трансзиция и трансверсия нуклеотидов</p>	<p>выявления аддуктов с ДНК и белками. Аддукты и канцерогенез.</p> <p>Современные методы тестирования мутагенных эффектов канцерогенов (тест Эймса, шатловые векторы (вирусы SV40, Эпштейна-Барра), Mut S – тест). Механизмы возникновения мутаций под действием ультрафиолетового излучения. Алкилирование ДНК (на примере иприта). Алкилирование ДНК и индукция опухолей у мышей. Аралкилирование ДНК и мутагенез. Роль аддуктов канцерогенов с ДНК в развитии мутаций. "Горячие точки" мутаций (на примере гена HPRT). Регуляция мутационных процессов репарацией и репликацией ДНК. BER и NER репарация. Метилтрансферазы в репарации аддуктов. Rec A, Umu D и Umu C белки в SOS ответе. Метилирование ДНК и канцерогенез. Биохимия метилирования. Эпигенетическая составляющая канцерогенеза.</p>	<p>ОПК-3</p>
<p>Раздел 8: Свободные радикалы кислорода в механизмах канцерогенеза</p> <p>Тема 8.1: Эндогенные свободные радикалы кислорода</p>	<p>Механизмы повреждения клеточной мембраны. Роль перекисного окисления липидов в генерации повреждений ДНК. ДНК-аддукты свободных радикалов кислорода. Стресс-активированные пути передачи клеточного сигнала. Роль Nox белков.</p>	<p>ОПК-3</p>
<p>Раздел 9: Механизмы действия негенотоксичных канцерогенов</p> <p>Тема 9.1: Канцерогены как эффекторы эпигенетических изменений</p>	<p>Прямая инактивация белков-репрессоров. Изменение процесса метилирования. Повреждение ДНК-связывающей активности факторов транскрипции. Усиление репликации ДНК. Активации митотической рекомбинации на примере Афлатоксина В1. Нарушение межклеточных взаимодействий. Роль коннексинов. Кадгерин и катенины - роль в</p>	<p>ОПК-3</p>



	<p>Раздел 10: Механизмы тератогенеза</p> <p>Тема 10.1: Генетическая токсикология</p>	<p>сигнальной трансдукции и прогрессии рака.</p> <p>Классификация генетических повреждений. Специфичность генетических повреждений, вызванных физическими или химическими агентами. Дозозависимые механизмы действия тератогенов. Механизмы действия цитотоксичных тератогенов. Воздействие на клеточную дифференцировку.</p> <p>Полихлорированные ароматические углеводороды (TCDDs, PCBs, PCDFs) и нарушение развития.</p> <p>Распределение и биотрансформация ксенобиотиков при беременности.</p>	<p>ОПК-3</p>
<p>Практическая биоинформатика</p>	<p>Раздел 1: базы данных</p> <p>Тема 1.1: Основы структур баз данных</p>	<p>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-3</p>
	<p>Раздел 2: Поиск гомологичных последовательностей</p> <p>Тема 2.1: Понятие о выравнивании.</p>	<p>Выравнивание белковых и нуклеотидных последовательностей. Работа в командной строке Linux (пакет EMBOSS).</p> <p>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</p>	<p>ОПК-3</p>



	<p>Раздел 3: Эволюция последовательностей</p> <p>Тема 3.1: Эволюция белков</p>	<p>(blastp, cdart, rpsblast, psi-blast, phi-blast), транслирующие (blastx, tblastn, tblastx), геномные и специальные (bl2seq, VecScreen).</p> <p>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>	ОПК-3
Практики:			
<p>Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков "Исследовательская"</p>	<p>Раздел 1: типовое оборудование</p> <p>Тема 1.1: типовое оборудование</p> <p>Раздел 2: лабораторная база</p> <p>Тема 2.1: лабораторные методы</p>	<p>правила техники безопасности работы в лаборатории с используемыми вами объектами</p> <p>Метод ПЦР и его варианты для биологии и медицины; Метод секвенирования ДНК по Сангеру; Клеточные технологии в регенеративной медицине; Метод флуоресцентной гибридизации in situ (FISH) и его варианты; Метод иммуноферментного анализа, применение в медицине; Методы выделения РНК и ОТ – PCR; Методы исследования метилирования; Методы определения микроделений (MLPA, микросателлитный анализ).</p>	<p>ОПК-4</p> <p>ОПК-4</p>
Научно-исследовательс	Раздел 1: работа современной научно-иссл лаборатории		



<p>кая работа</p>	<p>Тема 1.1: оснащенность парком лабораторного оборудования</p> <p>Раздел 2: компетенции современного исследователя</p> <p>Тема 2.1: инновационные методики</p> <p>Раздел 3: инновационные методы</p> <p>Тема 3.1: актуальная база</p> <p>Раздел 4: Обоснование методов и подходов.</p> <p>Тема 4.1: логическая схема, планирование объема и времени, рабочие журналы, шифрование препаратов, сверка визуальных наблюдений</p>		<p>ПК-4</p> <p>ПК-4</p> <p>ПК-4</p> <p>ПК-4</p>
<p>Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности</p>	<p>Раздел 1: Подготовительный этап</p> <p>Тема 1.1: Лаборатория – база практики</p> <p>Раздел 2: Работа с биоаналитическими методами</p> <p>Тема 2.1: Образцы для анализа</p>	<p>Инструктаж по технике безопасности. Режим и правила работы в лаборатории. Правила оформления лабораторного журнала.</p> <p>Виды образцов. Маркировка и шифрование образцов. Хранение образцов. Предварительная обработка.</p>	<p>ОПК-1</p> <p>ОПК-1</p>
<p>Преддипломная</p>	<p>Раздел 1: Подготовительный</p> <p>Тема 1.1: Проведение анализа научной литературы</p> <p>Раздел 2: Исследование</p> <p>Тема 2.1: Проведение экспериментальных исследований</p> <p>Раздел 3: Заключительный этап</p> <p>Тема 3.1: Анализ полученных</p>	<p>Сбор, обработка, анализ и систематизация научно-технической информации по теме. Нормативно-регуляторные документы. Научные статьи. Монографии. Информационные базы.</p> <p>Техника осуществления анализа (исследований) выбранными методами. Получение первичных данных.</p> <p>Интерпретация результатов.</p>	<p>ОПК-4; ОПК-7; ПК-2</p> <p>ОПК-4; ОПК-7; ПК-2</p> <p>ОПК-4; ОПК-7;</p>



	результатов. Написание работы. Защита отчета	Сравнение полученных результатов с результатами, представленными в литературе. Введение. Актуальность исследования. Практическая значимость. Материалы и методы (образцы, подготовка и хранение проб, методы исследования, аналитическое оборудование, лабораторное оборудование). Результаты: первичные данные, графики, таблицы, схемы, рисунки, фотографии. Обсуждение и выводы.	ПК-2
--	---	---	------

**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