ПРИЛОЖЕНИЕ 6
к ОПОП

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по образовательной деятельности
ФГБОУ ВО ВолгГМУ
Минздрава России

_____ С.В.Поройский
«30» августа 2023 г.

**АННОТАЦИИ РАБОЧИХ ПРОГРАММ ПРАКТИК ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ –**
программы бакалавриата
по направлению подготовки 06.03.01 Биология,
направленность (профиль) Генетика,
форма обучения очная

для обучающихся 2021, 2022, 2023
годов поступления

(актуализированная редакция)

Волгоград, 2023

**Оглавление**

АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ «УЧЕБНАЯ ПРАКТИКА (ОЗНАКОМИТЕЛЬНАЯ ПРАКТИКА (ОСНОВЫ БИОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ))».....3
АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ «УЧЕБНАЯ ПРАКТИКА (НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА (ПОЛУЧЕНИЕ ПЕРВИЧНЫХ НАВЫКОВ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЫ))» .....6
АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ «ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ПРАКТИКА (ПРАКТИКА ПО ПРОФИЛЮ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В ГЕНЕТИКЕ)» .....7
АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ «ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ПРАКТИКА (ПРЕДДИПЛОМНАЯ ПРАКТИКА, В ТОМ ЧИСЛЕ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА)» .....9
АННОТАЦИИ РАБОЧИХ ПРОГРАММ ПРАКТИК ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ 2023 ГОДА ПОСТУПЛЕНИЯ АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ .....11
АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ «УЧЕБНАЯ ПРАКТИКА (НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА (ПОЛУЧЕНИЕ ПЕРВИЧНЫХ НАВЫКОВ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЫ))» .....14
АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ «ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ПРАКТИКА (ПРАКТИКА ПО ПРОФИЛЮ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В ГЕНЕТИКЕ)» .....15
АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ «ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ПРАКТИКА (ПРЕДДИПЛОМНАЯ ПРАКТИКА, В ТОМ ЧИСЛЕ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА)» .....17

# АННОТАЦИИ РАБОЧИХ ПРОГРАММ ПРАКТИК ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ 2021, 2022 ГОДОВ ПОСТУПЛЕНИЯ

## АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ «УЧЕБНАЯ ПРАКТИКА (ОЗНАКОМИТЕЛЬНАЯ ПРАКТИКА (ОСНОВЫ БИОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ))»

**Содержание практики**

### МОДУЛЬ 1. ЖИВЫЕ СИСТЕМЫ МОЛЕКУЛЯРНОГО И КЛЕТОЧНОГО УРОВНЕЙ ОРГАНИЗАЦИИ ЖИВОЙ МАТЕРИИ В БИОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЯХ

**Модульная единица 1. Молекулярный уровень**

Жизнь как особая форма существования материи. Субстрат жизни: нуклеиновые кислоты (ДНК и РНК) и белки.

Свойства живого. Специфичность организации. Обмен веществ и энергии. Упорядоченность структуры. Целостность и дискретность. Самовоспроизведение и рост. Наследственность и изменчивость. Раздражимость и движение. Регуляция и обратная связь.

Разнообразие и классификация вирусов. Общие свойства вирусов. Происхождение вирусов. Вирусы животных, растений и бактерий. Вирусные болезни человека. Онкогенные вирусы. ВИЧ.

**Модульная единица 2. Клеточный уровень**

Элементарный состав клетки. Неорганические соединения. Значение воды для жизнедеятельности клеток. Органические соединения: белки, углеводы, липиды и липоиды, нуклеиновые кислоты.

Методы изучения клеток. Микроскопическая техника. Световая, фазово-контрастная, ультрафиолетовая, люминесцентная и электронная микроскопия. Цитохимические методы. Дифференциальное центрифугирование, хроматография и электрофорез. Рентгеноструктурный анализ. Метод ядерного магнитного резонанса. Культивирование клеток на искусственных питательных средах.

Структурно-функциональная организация прокариотических клеток. Строение клеточной оболочки. Особенности генетического материала. Органоиды и включения.

Структурно-функциональная организация эукариотических клеток. Морфологическое и функциональное разнообразие клеток.

Доядерные организмы (Procaryota). *Дробянки (Mychota)*. Особенности строения и генетическая организация. *Настоящие бактерии (Bacteria)*. Морфологические формы бактерий. Роль в природе и значение для человека. Бактериальные болезни человека, животных и растений.

Ядерные организмы (Eucaryota). *Простейшие (Protozoa)*. Типы симметрии. Важнейшие органеллы. Способы размножения и чередование поколений. Типы простейших. Филогенетические связи. Роль в природе и значение для человека.

## МОДУЛЬ 2. ЖИВЫЕ СИСТЕМЫ ТКАНЕВО-ОРГАННОГО И ОРГАНИЗМЕННОГО УРОВНЕЙ ОРГАНИЗАЦИИ ЖИВОЙ МАТЕРИИ В БИОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЯХ

### Модульная единица 3. Основы систематики животных

Основные задачи систематики. Место систематики среди биологических дисциплин. Естественные и искусственные системы. Основные принципы классификации. Биологические таксоны.

Методика сбора, хранения и фиксации таксономического материала. Принципы работы с определителем.

Диагностические признаки. Техника определения различных групп животных. Систематический обзор материала, краткие характеристики систематических групп. Разбор признаков, используемых при определении.

Основные виды-индикаторы экологического состояния природной среды и навыки их определения.

### Модульная единица 4. Основы биологических экспериментов

Методологические основы организации биологического эксперимента. Место эксперимента в системе научного познания (гипотеза - эксперимент - теория). Роль медико-биологического эксперимента в изучении биологии и патологии человека. Комплексный характер современного медико-биологического эксперимента.

Структура биологического эксперимента. Этапы постановки и проведения медико-биологического эксперимента: формирование рабочей гипотезы, определение цели и задач исследования, выбор конкретных методик, непосредственное проведение эксперимента (серии опытов), фиксация и анализ данных эксперимента, обсуждение и выводы. Регистрация результатов эксперимента. Ведение отчетной документации. Анализ экспериментальных данных, формулирование и обоснование выводов.

Достоверность, доказательность и информативность результатов, полученных в ходе экспериментальных исследований. Международные стандарты качественной лабораторной практики GLP (Good Laboratory Practice). Требования GLP к уровню проведения экспериментальных (доклинических) испытаний. Этические нормы и стандарты проведения экспериментальных испытаний. Этическая экспертиза.

Животные как объект биологического эксперимента. Биологическая характеристика основных групп лабораторных животных. Спонтанные и индуцированные модели, принципы выбора животных. Правила содержания и ухода за лабораторными животными. Практика кормления, вариации состава диет, их влияние на здоровье и результаты экспериментов, диета как инструмент моделирования физиологических и патологических процессов. Понятие о медико-биологической экспериментальной клинике. Альтернативные модели в медико-биологических исследованиях.

Эксперименты *in vitro*. Клеточные, тканевые, органные культуры - важнейший объект эксперимента в биологии и медицине.

Значение математических методов в планировании эксперимента и анализе экспериментальных данных.

## МОДУЛЬ 3. ЖИВЫЕ СИСТЕМЫ НАДОРГАНИЗМЕННОГО УРОВНЯ ОРГАНИЗАЦИИ ЖИВОЙ МАТЕРИИ В БИОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЯХ

**Модульная единица 5. Биологические макросистемы**

Биологические макросистемы и их иерархия: биосфера, биогеоценоз, экологическая популяция. Понятие экологической ниши. Среда как важнейшая часть экологической системы. Абиотические и биотические факторы среды. Основные неорганические факторы (свет, температура, влажность и др.) и методы их изучения. Взаимодействие абиотических факторов в их влиянии на организм. Ограничивающий фактор. Сигнальные факторы. Фотопериодизм. Биологические ритмы.

Аутэкология – раздел экологии, изучающий взаимоотношения организма с факторами среды. Эврибионтность и стэнобионтность. Общий и основной обмен организма. Обмен энергии.

Питание организмов. Типы питания. Формы питания животных (фитофагия, зоофагия, сапрофагия, копрофагия). Особенности питания пойкилотермных и гомойотермных животных. Специализации питания. Водно-солевой обмен. Формы осморегуляции. Приспособления к экономии воды у наземных животных.

Синэкология – раздел экологии, изучающий взаимоотношения между организмами вида и взаимодействие популяций организмов с внешней средой. Экологические свойства популяций. Территориальные внутривидовые группировки: географические расы, территориальные, экологические и элементарные популяции. Биологические внутривидовые группировки: биологически расы, возрастные и половые группировки. Полиморфизм вида как приспособление к наиболее полному использованию ресурсов внешней среды. Регуляция плотности популяций, ее механизмы и формы. Колебания численности особей как неизбежный результат взаимодействия популяций и внешней среды. Миграция организмов, ее причины и формы. Формы использования организмами территории. Общественный образ жизни, основные типы группировок особей.

Биоценология. Биогеоценоз как устойчивая саморегулирующаяся биологическая макросистема. Трофическая цепь - структурно функциональная единица биоценоза. Компоненты трофической цепи. Биогенный круговорот веществ в биогеоценозе. Типы биогеоценозов. Сукцессия биогеоценозов. Формы взаимоотношений организмов в биоценозах.

Биосфера - планетарный уровень развития и организации живой материи. Основные свойства биосферы. Взаимоотношения органических и неорганических компонентов биосферы и их роль в ее эволюции. Роль отечественных ученых в развитии учения о биосфере (В.В. Докучаев, В.И. Вернадский, В.В. Сукачев). Человек и биосфера. Возникновение и развитие ноосферы. Изменения в биосфере под влиянием материальной деятельности человека. Проблемы охраны окружающей среды. Экологические аспекты освоения человеком космического пространства. Международные экологические программы.

**АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ «УЧЕБНАЯ ПРАКТИКА (НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА (ПОЛУЧЕНИЕ ПЕРВИЧНЫХ НАВЫКОВ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЫ))»**

**Содержание модуля практики**

**МОДУЛЬНАЯ ЕДИНИЦА 1. БИОЛОГИЧЕСКИЕ ЖИВЫЕ СИСТЕМЫ И УРОВНИ ИХ ОРГАНИЗАЦИИ.**

Понятие биологической живой системы. Свойства биологических систем: относительная устойчивость, способность адаптации к условиям внешней среды, саморазвитие, самовоспроизведение, эволюция, целостность.

Принципы организации живых систем: открытость, саморегуляция, высокая упорядоченность, иерархичность, динамичность.

Классификация биологических систем по уровню сложности.

Уровни организации жизни. Клеточный, организменный, популяционно-видовой, биогеоценотический. Компоненты, образующие систему, основные процессы.

Наземные и водные экосистемы. Характеристика основных экосистем. Беспозвоночные животные в экосистеме.

**МОДУЛЬНАЯ ЕДИНИЦА 2. КУЛЬТУРАЛЬНЫЕ МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ В ЗООЛОГИИ.**

Понятие зоокультуры. Использование зоокультуры в современном обществе.

Методы культивирования беспозвоночных в лабораторных условиях. Создание питательных сред, подготовка инвентаря и оборудования.

Методики приготовления культуры беспозвоночных. Культивирование свободноживущих простейших: периодическое, непрерывное, непропорционально-проточное.

**МОДУЛЬНАЯ ЕДИНИЦА 3. Методы сбора, хранения, препарирования и систематизации беспозвоночных.**

Методы сбора, умерщвления, фиксации и хранения наземных беспозвоночных животных. Оборудование и его применение для сбора коллекционного материала.

Принципы систематики животных. Основные таксономические единицы.

Оформление, хранение и реставрация энтомологических коллекций.

## АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ «ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ПРАКТИКА (ПРАКТИКА ПО ПРОФИЛЮ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В ГЕНЕТИКЕ)»

**Содержание практики**

### МОДУЛЬ 1. МОЛЕКУЛЯРНЫЕ ОСНОВЫ ОРГАНИЗАЦИИ, ХРАНЕНИЯ И РЕАЛИЗАЦИИ НАСЛЕДСТВЕННОЙ ИНФОРМАЦИИ

Понятие об организации наследственной информации живых систем. Основные свойства молекулы ДНК. Структура и основные свойства полинуклеотидной цепи и двойной спирали ДНК. Репликация ДНК и ее генетический контроль. Строение РНК-полимераз. Транскрипция ДНК и обратная транскрипция. Ген и генетический код. Основные характеристики гена. Триплеты и рамки считывания. Строение рибосом. Трансляция ДНК. Генетические основы наследственной изменчивости. Понятие о мутационной изменчивости. Понятие о мутационной изменчивости. Типы мутаций. Обратимость изменения структуры ДНК. Эффекты, оказываемые мутациями. Горячие точки генома. Метилирование и дезаминирование. Регуляция экспрессии генов. Опероны и регулоны. Гибридизация нуклеиновых кислот. Термодинамика ДНК. Внехромосомные репликоны. Основные виды плазмид и их характеристики. Фенотипические признаки, обусловленные плазмидами. Классификация эндонуклеазрестрикции. Сайты рестрикции. Изошизомеры. Искусственные рестриктазы.

### МОДУЛЬ 2. МЕТОДЫ МОЛЕКУЛЯРНО-ГЕНЕТИЧЕСКОГО ИССЛЕДОАНИЯ И ИХ ПРИМЕНЕНИЕ В БИОЛОГИИ И МЕДИЦИНЕ.

Расчет длины гена на основе данных о кодируемом белке. Восстановление последовательности «минус» цепи ДНК по принципу комплементарности. Восстановление структуры РНК с использованием ДНК в качестве матрицы. Восстановление структуры ДНК с использованием РНК в качестве матрицы. Определение последовательности мРНК но основе известной последовательности ДНК по принципу комплементарности. Поиск открытых рамок считывания. Расчет количества молекул тРНК, принявших участие в синтезе полипептида заданной длины. Восстановление вероятной структуры ДНК по аминокислотной последовательности. Прогнозирование возникновения мутаций в результате спонтанного дезаминирования на основе данных о метилировании фрагмента ДНК. Изменения структуры пептидов в результате мутаций. Выявление изменений открытой рамки считывания и структуры аминокислотной последовательности в результате мутаций различных типов. Методы выделения нуклеиновых кислот. Вычисление температуры плавления фрагментов ДНК. Электрофорез нуклеиновых кислот. Электрофорез в полиакриламидном и агарозном геле. Капиллярных электрофорез. Пульс-электрофорез. Эмуляция гель-электрофореза с использованием компьютерных программ. Определение размеров фрагментов ДНК на электрофореграммах. Плазмидный скрининг. Рестрикционный анализ ДНК. Регистрация результатов рестрикции. Выбор метода и режимов

фракционирования фрагментов ДНК в зависимости от анализируемого диапазона размеров рестриктов. Эмуляция рестрикции и последующего гель-электрофореза с использованием компьютерных программ. Построение и анализ рестрикционных карт ДНК. Генетические базы данных. Алгоритмы поиска и сравнения нуклеотидных последовательностей в генетических базах данных. Консервативные и вариабельные фрагменты генома. Выбор ДНК-мишеней для генодиагностики на основе анализа генетических баз данных. Полимеразная цепная реакция. Основные компоненты ПЦР-смеси и их роль. Этапы и температурные режимы. Ингибиторы ПЦР. Проблема контаминации. Контроли в реакции амплификации. Расчёт параметров и эффективности ПЦР. Конструирование олигомерных затравок для полимеразной цепной реакции. Основные критерии для выбора праймеров для ПЦР. Проверка сконструированных олигонуклеотидных затравок ***in silico.*** Методы детекции продуктов ПЦР. Метод гель-электрофореза для визуализации ампликонов. Флуоресцентная детекция результатов ПЦР. Основные характеристики флуоресцентных красителей и гасителей флуоресценции. Конструирование олигонуклеотидных гибридизационных зандов для флуоресцентной детекции результатов ПЦР. Выбор олигонуклеотидных гибридизационных зандов для флуоресцентной детекции результатов ПЦР. Подбор флуоресцентных красителей и гасителей флуоресценции для мультиплексной ПЦР. Методы секвенирования 1-го поколения. Основные принципы секвенидования по Сэнгеру: «плюс-минус» метод и метод «обрыва цепи». Компоненты реакционных смесей и их функции. Восстановление исходной последовательности ДНК на основе электрофореграмм результатов синквенсовой реакции. Методы секвенирования 2-го поколения. Массовое параллельное секвенирование. Основные характеристики методов и платформ секвенирования 2-го поколения. Анализ данных массового параллельного секвенирования. Оптимизация данных массового параллельного секвенирования. Проблемы сборки генома. Ошибки секвенирования. Повторы и полиморфы. Ресурсоемкие алгоритмы. Методы генотипирования. Методы молекулярного типирования на основе рестрикции, ПЦР и секвенирования.

# АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ «ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ПРАКТИКА (ПРЕДДИПЛОМНАЯ ПРАКТИКА, В ТОМ ЧИСЛЕ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА)»

**Содержание практики**

## МОДУЛЬ 1. ВВЕДЕНИЕ В БИОТЕХНОЛОГИЮ

Основные разделы биотехнологии. Предмет, задачи, краткая история развития. Биотехнология и фундаментальные дисциплины. Практическое использование биотехнологических методов в деятельности человека. Применение в экспериментальной и клинической медицине. Биотехнологические объекты как средство производства лекарственных, профилактических и диагностических препаратов. Классификация, критерии выбора. Основные группы получаемых биологически активных соединений. Многообразие биотехнологических процессов. Систематизация современных биотехнологических производств по типу биотехнологического объекта, степени усовершенствования применяемого объекта, по применяемой технологии, принципу получения целевого продукта. Принципиальная схема биотехнологического процесса. Стадии биотехнологического производства. Основные приоритетные направления развития биотехнологических производств. Области применения. Инженерная этимология. Использование ферментов и ферментных систем в производстве, методы иммобилизации. Биотехнологические системы производства: этапы, элементы, структура. Схема последовательно реализуемых стадий превращения исходного сырья в биологически активный препарат. Устройство, режимы работы биореакторов.

## МОДУЛЬ 2. ОСНОВЫ ГЕНЕТИЧЕСКОЙ ИНЖЕНЕРИИ

Введение в генетическую инженерию. Основы безопасности при работе в лаборатории молекулярной биологии. Требования к лабораторной посуде. Особенности манипуляций с препаратами нуклеиновых кислот. Ферменты, используемые в молекулярном клонировании, условия, техника работы. Понятие вектора и реципиента. Характеристика основных типов плазмид, используемых в генной инженерии. Штаммы микроорганизмов, используемые в клонировании: номенклатура генотипа, хранение, правила работы. Методы выделения фаговой ДНК. Общие принципы конструирования векторов на основе фага. Космиды, фазмиды, векторы на основе однонитевых фагов: общее предстваления. Понятие о геномной библиотеке, стратегия создания. Количественный анализ препаратов нуклеиновых кислот. Анализ рекомбинатных клонов. Клонирование с инсерционной активацией. Иммунологические методы анализа.

## МОДУЛЬ 3. ОСНОВЫ КЛЕТОЧНОЙ ИНЖЕНЕРИИ

Культуры тканей растений и животных как биотехнологические объекты получения целевых продуктов. Фармакотехнология. Технология получения и культивирования линий эукариотических клеток. Основные требования к лаборатории при работе с клеточными культурами, принцип стерильной работы и условия культивирования. Принципы культивирования клеточных линий в инкубаторе, режим работы, состав газовой смеси. Посуда и оборудование, используемые для культивирования клеточных линий. Методы стерилизации питательных сред и лабораторной посуды. Контроль бактериального заражения клеточных культур. Промежуточный контроль знаний. Сохранение и оценка качества культур клеточных линий. Первичные и пассируемые культуры. Суспензионные и монослойные культуры клеточных линий. Факторы, лимитирующие рост клеток. Стабильные клеточные линии. Получение фракции мононуклеарных клеток из селезенки мыши. Перевиваемые клеточные линии. Особенности культивирования монослойных и транормированных клеточных линий. Условия и режим длительного хранения клеточных культур. Условия размораживания, среды для криоконсервировации клеточных линий. Методы тиражирования клеточных линий in vitro. Производные клоны-продуценты, контроль качества целевого биотехнологического продукта. Гибридизация клеточных линий. Метод гибридизации соматических клеток. Основы и принципы селекции клеток, селективные среды. Иммунологические и иммунохимические методы исследования культур клеточных линий и продуктов их синтеза. Твердофазный иммуноферментных анализ (ТИФА): варианты, этапы проведения, типы субстратной смеси, учет результатов и оформление протоколов.

## МОДУЛЬ 4. ГИБРИДОМНАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ПОЛУЧЕНИЯ МОНОКЛОНАЛЬНЫХ АНТИТЕЛ

История разработки гибридомной технологии получения моноклональных антител заданной специфичности, ее значение для теории и практики. Основные требования к лабораторной базе при работе с перевиваемыми клеточными культурами. Условия воспроизведения гибридомной технологии. Последовательность реализации экспериментальных при получении МКА. Техника гибридизации соматических клеток-продуцентов МКА, методы слияния, контроль динамики образования гибридных клонов, выявление антитело продуцирующих гибридом. Тиражирование культур гибридных клеток, накопление МКА in vitro и in vivo. Методы выделения, концентрирования, очистки МКА, иммунохимического анализа моноклональных иммуноглобулинов и определения их тонкой (эпитопной) специичности. Свойства МКА, их особенности, преимущества и недостатки. Области применения моноклональных иммуноглобулинов. Гибридомы человеческого происхождения. Перспективы их применения в медицине.

## АННОТАЦИИ РАБОЧИХ ПРОГРАММ ПРАКТИК ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ 2023 ГОДА ПОСТУПЛЕНИЯ

## АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ «УЧЕБНАЯ ПРАКТИКА УЧЕБНАЯ ПРАКТИКА (ОЗНАКОМИТЕЛЬНАЯ ПРАКТИКА))»

**Содержание практики**

### МОДУЛЬ 1. ЖИВЫЕ СИСТЕМЫ МОЛЕКУЛЯРНОГО И КЛЕТОЧНОГО УРОВНЕЙ ОРГАНИЗАЦИИ ЖИВОЙ МАТЕРИИ В БИОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЯХ

**Модульная единица 1. Молекулярный уровень**

Жизнь как особая форма существования материи. Субстрат жизни: нуклеиновые кислоты (ДНК и РНК) и белки.

Свойства живого. Специфичность организации. Обмен веществ и энергии. Упорядоченность структуры. Целостность и дискретность. Самовоспроизведение и рост. Наследственность и изменчивость. Раздражимость и движение. Регуляция и обратная связь.

Разнообразие и классификация вирусов. Общие свойства вирусов. Происхождение вирусов. Вирусы животных, растений и бактерий. Вирусные болезни человека. Онкогенные вирусы. ВИЧ.

**Модульная единица 2. Клеточный уровень**

Элементарный состав клетки. Неорганические соединения. Значение воды для жизнедеятельности клеток. Органические соединения: белки, углеводы, липиды и липоиды, нуклеиновые кислоты.

Методы изучения клеток. Микроскопическая техника. Световая, фазово-контрастная, ультрафиолетовая, люминесцентная и электронная микроскопия. Цитохимические методы. Дифференциальное центрифугирование, хроматография и электрофорез. Рентгеноструктурный анализ. Метод ядерного магнитного резонанса. Культивирование клеток на искусственных питательных средах.

Структурно-функциональная организация прокариотических клеток. Строение клеточной оболочки. Особенности генетического материала. Органоиды и включения.

Структурно-функциональная организация эукариотических клеток. Морфологическое и функциональное разнообразие клеток.

Доядерные организмы (Procaryota). *Дробянки (Mychota)*. Особенности строения и генетическая организация. *Настоящие бактерии (Bacteria)*. Морфологические формы бактерий. Роль в природе и значение для человека. Бактериальные болезни человека, животных и растений.

Ядерные организмы (Eucaryota). *Простейшие (Protozoa)*. Типы симметрии. Важнейшие органеллы. Способы размножения и чередование поколений. Типы простейших. Филогенетические связи. Роль в природе и значение для человека.

## МОДУЛЬ 2. ЖИВЫЕ СИСТЕМЫ ТКАНЕВО-ОРГАННОГО И ОРГАНИЗМЕННОГО УРОВНЕЙ ОРГАНИЗАЦИИ ЖИВОЙ МАТЕРИИ В БИОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЯХ

### Модульная единица 3. Основы систематики животных

Основные задачи систематики. Место систематики среди биологических дисциплин. Естественные и искусственные системы. Основные принципы классификации. Биологические таксоны.

Методика сбора, хранения и фиксации таксономического материала. Принципы работы с определителем.

Диагностические признаки. Техника определения различных групп животных. Систематический обзор материала, краткие характеристики систематических групп. Разбор признаков, используемых при определении.

Основные виды-индикаторы экологического состояния природной среды и навыки их определения.

### Модульная единица 4. Основы биологических экспериментов

Методологические основы организации биологического эксперимента. Место эксперимента в системе научного познания (гипотеза - эксперимент - теория). Роль медико-биологического эксперимента в изучении биологии и патологии человека. Комплексный характер современного медико-биологического эксперимента.

Структура биологического эксперимента. Этапы постановки и проведения медико-биологического эксперимента: формирование рабочей гипотезы, определение цели и задач исследования, выбор конкретных методик, непосредственное проведение эксперимента (серии опытов), фиксация и анализ данных эксперимента, обсуждение и выводы. Регистрация результатов эксперимента. Ведение отчетной документации. Анализ экспериментальных данных, формулирование и обоснование выводов.

Достоверность, доказательность и информативность результатов, полученных в ходе экспериментальных исследований. Международные стандарты качественной лабораторной практики GLP (Good Laboratory Practice). Требования GLP к уровню проведения экспериментальных (доклинических) испытаний. Этические нормы и стандарты проведения экспериментальных испытаний. Этическая экспертиза.

Животные как объект биологического эксперимента. Биологическая характеристика основных групп лабораторных животных. Спонтанные и индуцированные модели, принципы выбора животных. Правила содержания и ухода за лабораторными животными. Практика кормления, вариации состава диет, их влияние на здоровье и результаты экспериментов, диета как инструмент моделирования физиологических и патологических процессов. Понятие о медико-биологической экспериментальной клинике. Альтернативные модели в медико-биологических исследованиях.

Эксперименты *in vitro*. Клеточные, тканевые, органные культуры - важнейший объект эксперимента в биологии и медицине.

Значение математических методов в планировании эксперимента и анализе экспериментальных данных.

## МОДУЛЬ 3. ЖИВЫЕ СИСТЕМЫ НАДОРГАНИЗМЕННОГО УРОВНЯ ОРГАНИЗАЦИИ ЖИВОЙ МАТЕРИИ В БИОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЯХ

**Модульная единица 5. Биологические макросистемы**

Биологические макросистемы и их иерархия: биосфера, биогеоценоз, экологическая популяция. Понятие экологической ниши. Среда как важнейшая часть экологической системы. Абиотические и биотические факторы среды. Основные неорганические факторы (свет, температура, влажность и др.) и методы их изучения. Взаимодействие абиотических факторов в их влиянии на организм. Ограничивающий фактор. Сигнальные факторы. Фотопериодизм. Биологические ритмы.

Аутэкология – раздел экологии, изучающий взаимоотношения организма с факторами среды. Эврибионтность и стэнобионтность. Общий и основной обмен организма. Обмен энергии.

Питание организмов. Типы питания. Формы питания животных (фитофагия, зоофагия, сапрофагия, копрофагия). Особенности питания пойкилотермных и гомойотермных животных. Специализации питания. Водно-солевой обмен. Формы осморегуляции. Приспособления к экономии воды у наземных животных.

Синэкология – раздел экологии, изучающий взаимоотношения между организмами вида и взаимодействие популяций организмов с внешней средой. Экологические свойства популяций. Территориальные внутривидовые группировки: географические расы, территориальные, экологические и элементарные популяции. Биологические внутривидовые группировки: биологически расы, возрастные и половые группировки. Полиморфизм вида как приспособление к наиболее полному использованию ресурсов внешней среды. Регуляция плотности популяций, ее механизмы и формы. Колебания численности особей как неизбежный результат взаимодействия популяций и внешней среды. Миграция организмов, ее причины и формы. Формы использования организмами территории. Общественный образ жизни, основные типы группировок особей.

Биоценология. Биогеоценоз как устойчивая саморегулирующаяся биологическая макросистема. Трофическая цепь - структурно функциональная единица биоценоза. Компоненты трофической цепи. Биогенный круговорот веществ в биогеоценозе. Типы биогеоценозов. Сукцессия биогеоценозов. Формы взаимоотношений организмов в биоценозах.

Биосфера - планетарный уровень развития и организации живой материи. Основные свойства биосферы. Взаимоотношения органических и неорганических компонентов биосферы и их роль в ее эволюции. Роль отечественных ученых в развитии учения о биосфере (В.В. Докучаев, В.И. Вернадский, В.В. Сукачев). Человек и биосфера. Возникновение и развитие ноосферы. Изменения в биосфере под влиянием материальной деятельности человека. Проблемы охраны окружающей среды. Экологические аспекты освоения человеком космического пространства. Международные экологические программы.

**АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ**
**«УЧЕБНАЯ ПРАКТИКА (НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА (ПОЛУЧЕНИЕ ПЕРВИЧНЫХ НАВЫКОВ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЫ))»**

**Содержание модуля практики**

**МОДУЛЬНАЯ ЕДИНИЦА 1. БИОЛОГИЧЕСКИЕ ЖИВЫЕ СИСТЕМЫ И УРОВНИ ИХ ОРГАНИЗАЦИИ.**

Понятие биологической живой системы. Свойства биологических систем: относительная устойчивость, способность адаптации к условиям внешней среды, саморазвитие, самовоспроизведение, эволюция, целостность.

Принципы организации живых систем: открытость, саморегуляция, высокая упорядоченность, иерархичность, динамичность.

Классификация биологических систем по уровню сложности.

Уровни организации жизни. Клеточный, организменный, популяционно-видовой, биогеоценотический. Компоненты, образующие систему, основные процессы.

Наземные и водные экосистемы. Характеристика основных экосистем. Беспозвоночные животные в экосистеме.

**МОДУЛЬНАЯ ЕДИНИЦА 2. КУЛЬТУРАЛЬНЫЕ МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ В ЗООЛОГИИ.**

Понятие зоокультуры. Использование зоокультуры в современном обществе.

Методы культивирования беспозвоночных в лабораторных условиях. Создание питательных сред, подготовка инвентаря и оборудования.

Методики приготовления культуры беспозвоночных. Культивирование свободноживущих простейших: периодическое, непрерывное, непропорционально-проточное.

**МОДУЛЬНАЯ ЕДИНИЦА 3. Методы сбора, хранения, препарирования и систематизации беспозвоночных.**

Методы сбора, умерщвления, фиксации и хранения наземных беспозвоночных животных. Оборудование и его применение для сбора коллекционного материала.

Принципы систематики животных. Основные таксономические единицы.

Оформление, хранение и реставрация энтомологических коллекций.

**АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ**
**«ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ПРАКТИКА (ПРАКТИКА ПО ПРОФИЛЮ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В ГЕНЕТИКЕ)»**

**Содержание практики**

## МОДУЛЬ 1. МОЛЕКУЛЯРНЫЕ ОСНОВЫ ОРГАНИЗАЦИИ, ХРАНЕНИЯ И РЕАЛИЗАЦИИ НАСЛЕДСТВЕННОЙ ИНФОРМАЦИИ

Понятие об организации наследственной информации живых систем. Основные свойства молекулы ДНК. Структура и основные свойства полинуклеотидной цепи и двойной спирали ДНК. Репликация ДНК и ее генетический контроль. Строение РНК-полимераз. Транскрипция ДНК и обратная транскрипция. Ген и генетический код. Основные характеристики гена. Триплеты и рамки считывания. Строение рибосом. Трансляция ДНК. Генетические основы наследственной изменчивости. Понятие о мутационной изменчивости. Понятие о мутационной изменчивости. Типы мутаций. Обратимость изменения структуры ДНК. Эффекты, оказываемые мутациями. Горячие точки генома. Метилирование и дезаминирование. Регуляция экспрессии генов. Опероны и регулоны. Гибридизация нуклеиновых кислот. Термодинамика ДНК. Внехромосомные репликоны. Основные виды плазмид и их характеристики. Фенотипические признаки, обусловленные плазмидами. Классификация эндонуклеазрестрикции. Сайты рестрикции. Изошизомеры. Искусственные рестриктазы.

## МОДУЛЬ 2. МЕТОДЫ МОЛЕКУЛЯРНО-ГЕНЕТИЧЕСКОГО ИССЛЕДОАНИЯ И ИХ ПРИМЕНЕНИЕ В БИОЛОГИИ И МЕДИЦИНЕ.

Расчет длины гена на основе данных о кодируемом белке. Восстановление последовательности «минус» цепи ДНК по принципу комплементарности. Восстановление структуры РНК с использованием ДНК в качестве матрицы. Восстановление структуры ДНК с использованием РНК в качестве матрицы. Определение последовательности мРНК но основе известной последовательности ДНК по принципу комплементарности. Поиск открытых рамок считывания. Расчет количества молекул тРНК, принявших участие в синтезе полипептида заданной длины. Восстановление вероятной структуры ДНК по аминокислотной последовательности. Прогнозирование возникновения мутаций в результате спонтанного дезаминирования на основе данных о метилировании фрагмента ДНК. Изменения структуры пептидов в результате мутаций. Выявление изменений открытой рамки считывания и структуры аминокислотной последовательности в результате мутаций различных типов. Методы выделения нуклеиновых кислот. Вычисление температуры плавления фрагментов ДНК. Электрофорез нуклеиновых кислот. Электрофорез в полиакриламидном и агарозном геле. Капиллярных электрофорез. Пульс-электрофорез. Эмуляция гель-электрофореза с использованием компьютерных программ. Определение размеров фрагментов ДНК на электрофореграммах. Плазмидный скрининг. Рестрикционный анализ ДНК. Регистрация результатов рестрикции. Выбор метода и режимов

фракционирования фрагментов ДНК в зависимости от анализируемого диапазона размеров рестриктов. Эмуляция рестрикции и последующего гель-электрофореза с использованием компьютерных программ. Построение и анализ рестрикционных карт ДНК. Генетические базы данных. Алгоритмы поиска и сравнения нуклеотидных последовательностей в генетических базах данных. Консервативные и вариабельные фрагменты генома. Выбор ДНК-мишеней для генодиагностики на основе анализа генетических баз данных. Полимеразная цепная реакция. Основные компоненты ПЦР-смеси и их роль. Этапы и температурные режимы. Ингибиторы ПЦР. Проблема контаминации. Контроли в реакции амплификации. Расчёт параметров и эффективности ПЦР. Конструирование олигомерных затравок для полимеразной цепной реакции. Основные критерии для выбора праймеров для ПЦР. Проверка сконструированных олигонуклеотидных затравок ***in silico.*** Методы детекции продуктов ПЦР. Метод гель-электрофореза для визуализации ампликонов. Флуоресцентная детекция результатов ПЦР. Основные характеристики флуоресцентных красителей и гасителей флуоресценции. Конструирование олигонуклеотидных гибридизационных зандов для флуоресцентной детекции результатов ПЦР. Выбор олигонуклеотидных гибридизационных зандов для флуоресцентной детекции результатов ПЦР. Подбор флуоресцентных красителей и гасителей флуоресценции для мультиплексной ПЦР. Методы секвенирования 1-го поколения. Основные принципы секвенидования по Сэнгеру: «плюс-минус» метод и метод «обрыва цепи». Компоненты реакционных смесей и их функции. Восстановление исходной последовательности ДНК на основе электрофореграмм результатов синквенсовой реакции. Методы секвенирования 2-го поколения. Массовое параллельное секвенирование. Основные характеристики методов и платформ секвенирования 2-го поколения. Анализ данных массового параллельного секвенирования. Оптимизация данных массового параллельного секвенирования. Проблемы сборки генома. Ошибки секвенирования. Повторы и полиморфы. Ресурсоемкие алгоритмы. Методы генотипирования. Методы молекулярного типирования на основе рестрикции, ПЦР и секвенирования.

# АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ «ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ПРАКТИКА (ПРЕДДИПЛОМНАЯ ПРАКТИКА, В ТОМ ЧИСЛЕ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА)»

**Содержание практики**

## МОДУЛЬ 1. ВВЕДЕНИЕ В БИОТЕХНОЛОГИЮ

Основные разделы биотехнологии. Предмет, задачи, краткая история развития. Биотехнология и фундаментальные дисциплины. Практическое использование биотехнологических методов в деятельности человека. Применение в экспериментальной и клинической медицине. Биотехнологические объекты как средство производства лекарственных, профилактических и диагностических препаратов. Классификация, критерии выбора. Основные группы получаемых биологически активных соединений. Многообразие биотехнологических процессов. Систематизация современных биотехнологических производств по типу биотехнологического объекта, степени усовершенствования применяемого объекта, по применяемой технологии, принципу получения целевого продукта. Принципиальная схема биотехнологического процесса. Стадии биотехнологического производства. Основные приоритетные направления развития биотехнологических производств. Области применения. Инженерная этимология. Использование ферментов и ферментных систем в производстве, методы иммобилизации. Биотехнологические системы производства: этапы, элементы, структура. Схема последовательно реализуемых стадий превращения исходного сырья в биологически активный препарат. Устройство, режимы работы биореакторов.

## МОДУЛЬ 2. ОСНОВЫ ГЕНЕТИЧЕСКОЙ ИНЖЕНЕРИИ

Введение в генетическую инженерию. Основы безопасности при работе в лаборатории молекулярной биологии. Требования к лабораторной посуде. Особенности манипуляций с препаратами нуклеиновых кислот. Ферменты, используемые в молекулярном клонировании, условия, техника работы. Понятие вектора и реципиента. Характеристика основных типов плазмид, используемых в генной инженерии. Штаммы микроорганизмов, используемые в клонировании: номенклатура генотипа, хранение, правила работы. Методы выделения фаговой ДНК. Общие принципы конструирования векторов на основе фага. Космиды, фазмиды, векторы на основе однонитевых фагов: общее представления. Понятие о геномной библиотеке, стратегия создания. Количественный анализ препаратов нуклеиновых кислот. Анализ рекомбинатных клонов. Клонирование с инсерционной активацией. Иммунологические методы анализа.

## МОДУЛЬ 3. ОСНОВЫ КЛЕТОЧНОЙ ИНЖЕНЕРИИ

Культуры тканей растений и животных как биотехнологические объекты получения целевых продуктов. Фармакотехнология. Технология получения и культивирования линий эукариотических клеток. Основные требования к лаборатории при работе с клеточными культурами, принцип стерильной работы и условия культивирования. Принципы культивирования клеточных линий в инкубаторе, режим работы, состав газовой смеси. Посуда и оборудование, используемые для культивирования клеточных линий. Методы стерилизации питательных сред и лабораторной посуды. Контроль бактериального заражения клеточных культур. Промежуточный контроль знаний. Сохранение и оценка качества культур клеточных линий. Первичные и пассируемые культуры. Суспензионные и монослойные культуры клеточных линий. Факторы, лимитирующие рост клеток. Стабильные клеточные линии. Получение фракции мононуклеарных клеток из селезенки мыши. Перевиваемые клеточные линии. Особенности культивирования монослойных и транормированных клеточных линий. Условия и режим длительного хранения клеточных культур. Условия размораживания, среды для криоконсервировации клеточных линий. Методы тиражирования клеточных линий in vitro. Производные клоны-продуценты, контроль качества целевого биотехнологического продукта. Гибридизация клеточных линий. Метод гибридизации соматических клеток. Основы и принципы селекции клеток, селективные среды. Иммунологические и иммунохимические методы исследования культур клеточных линий и продуктов их синтеза. Твердофазный иммуноферментных анализ (ТИФА): варианты, этапы проведения, типы субстратной смеси, учет результатов и оформление протоколов.

## МОДУЛЬ 4. ГИБРИДОМНАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ПОЛУЧЕНИЯ МОНОКЛОНАЛЬНЫХ АНТИТЕЛ

История разработки гибридомной технологии получения моноклональных антител заданной специфичности, ее значение для теории и практики. Основные требования к лабораторной базе при работе с перевиваемыми клеточными культурами. Условия воспроизведения гибридомной технологии. Последовательность реализации экспериментальных при получении МКА. Техника гибридизации соматических клеток-продуцентов МКА, методы слияния, контроль динамики образования гибридных клонов, выявление антитело продуцирующих гибридом. Тиражирование культур гибридных клеток, накопление МКА in vitro и in vivo. Методы выделения, концентрирования, очистки МКА, иммунохимического анализа моноклональных иммуноглобулинов и определения их тонкой (эпитопной) специичности. Свойства МКА, их особенности, преимущества и недостатки. Области применения моноклональных иммуноглобулинов. Гибридомы человеческого происхождения. Перспективы их применения в медицине.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ "ВОЛГОГРАДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ" МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ,** Поройский Сергей Викторович, Проректор по образовательной деятельности

**31.08.23** 17:55 (MSK)

Сертификат 3D6AE894C183A76F037068110D5C935B