

ПРИЛОЖЕНИЕ 7
к ОПОП

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по
образовательной деятельности
ФГБОУ ВО ВолгГМУ
Минздрава России



С.В.Поройский
2023 г.

**РАБОЧИЕ ПРОГРАММЫ ПРАКТИК
ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ –**

по направлению подготовки
06.03.01 Биология, профиль Биохимия
(уровень бакалавриата),
форма обучения очная

для обучающихся 2020 года поступления

(актуализированная редакция)

Волгоград, 2023

Оглавление

1. РАБОЧАЯ ПРОГРАММАУЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ (ПРАКТИКИ ПО ПОЛУЧЕНИЮ ПЕРВИЧНЫХ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ УМЕНИЙ И НАВЫКОВ (ОБЩЕБИОЛОГИЧЕСКАЯ ПРАКТИКА))	3
2. РАБОЧАЯ ПРОГРАММАМОДУЛЯ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ (ПРАКТИКИ ПО ПОЛУЧЕНИЮ ПЕРВИЧНЫХ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ УМЕНИЙ И НАВЫКОВ (ЗООЛОГО-БОТАНИЧЕСКАЯ ПРАКТИКА, МОДУЛЬ ЗООЛОГИЯ))	10
3. РАБОЧАЯ ПРОГРАММАМОДУЛЯ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ (ПРАКТИКИ ПО ПОЛУЧЕНИЮ ПЕРВИЧНЫХ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ УМЕНИЙ И НАВЫКОВ (ЗООЛОГО-БОТАНИЧЕСКАЯ ПРАКТИКА, МОДУЛЬ БОТАНИКА)).....	15
4. РАБОЧАЯ ПРОГРАММАУЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ (ПРАКТИКИ ПО ПОЛУЧЕНИЮ ПЕРВИЧНЫХ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ УМЕНИЙ И НАВЫКОВ (ПРОФИЛЬНАЯ УЧЕБНАЯ ПРАКТИКА ПО ГЕНЕТИКЕ)).....	21
5. РАБОЧАЯ ПРОГРАММАПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ (ПРАКТИКА ПО ПОЛУЧЕНИЮ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ УМЕНИЙ И ОПЫТА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В ГЕНЕТИКЕ).....	38
6. РАБОЧАЯ ПРОГРАММАПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ (ПРАКТИКИ ПО ПОЛУЧЕНИЮ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ УМЕНИЙ И ОПЫТА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ (ПРЕДДИПЛОМНАЯ ПРАКТИКА)).....	55
7. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ, ВКЛЮЧЕННЫЕ В РАБОЧУЮ ПРОГРАММУ КАЖДОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	80

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ (ПРАКТИКИ ПО ПОЛУЧЕНИЮ ПЕРВИЧНЫХ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ УМЕНИЙ И НАВЫКОВ (ОБЩЕБИОЛОГИЧЕСКАЯ ПРАКТИКА))

Место практики в структуре ОП: блок Б.2.

Общая трудоемкость практики составляет 9 зачетных единиц.

Цель практики: всесторонняя методологическая, методическая и профессиональная подготовка студентов основам биологии, экологии, систематики и биометрии, а также освоение ими навыков планирования и осуществления медико-биологических экспериментов в области экспериментальной биологии и практической экологии.

Задачи практики:

- обучение студентов основам систематики и биометрии;
- обучение студентов навыкам планирования и проведения экспериментальных исследований, обращению с экспериментальными лабораторными животными, работы с научной литературой, анализа полученных экспериментальных данных;
- освоение студентами практических навыков в области биологических исследований живых систем различных уровней организации.

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 (Procaruota). 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-органоидного 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, органнне 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 стенобионтность. Общй 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.

Перечень планируемых результатов обучения практики, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОП

Результаты обучения по практике Результаты освоения ОП	Знать	Уметь	Иметь навык (опыт деятельности)	Уровень усвоения		
				Ознакомительный	Репродуктивный	Продуктивный
способностью работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОК-6)		<ul style="list-style-type: none"> - планировать и выполнять проведение биомедицинского эксперимента в соответствии с требованиями протокола; - соблюдать правила охраны труда и техники безопасности 	<ul style="list-style-type: none"> - логического мышления: строить обоснованные суждения и умозаключения; - разработки схемы проведения эксперимента 		+	
способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-7)	<ul style="list-style-type: none"> - основы работы с лабораторными животными, правила ухода и составления рациона питания лабораторных животных 	<ul style="list-style-type: none"> - планировать и выполнять проведение биомедицинского эксперимента в соответствии с требованиями протокола; - формулировать задачу исследования, выбирать адекватные методы и аппаратуру для ее решения; - реферировать научную литературу - соблюдать правила охраны труда и техники безопасности 	<ul style="list-style-type: none"> - логического мышления: строить обоснованные суждения и умозаключения; - разработки схемы проведения эксперимента 		+	
способностью понимать базовые представления о разнообразии биологических объектов, значение биоразнообразия для устойчивости биосферы, способностью использовать методы наблюдения, описания, идентификации, классификации, культивирования биологических объектов (ОПК-3)	<ul style="list-style-type: none"> - основные свойства экосистем, экологические законы и правила, особенности антропобиозко систем, влияние на организм человека биотических, абиотических и социальных факторов, адаптации человека к среде обитания; - современные представления о виде; взаимоотношения животных при общественном образе жизни; - понятие биосферы, её основные свойства; формы взаимоотношений организмов в биоценозах; структура биоценоза; гомеостаз биогеоценоза; 	<ul style="list-style-type: none"> - планировать и выполнять проведение биомедицинского эксперимента в соответствии с требованиями протокола; - формулировать задачу исследования, выбирать адекватные методы и аппаратуру для ее решения; - проводить сравнительно-анатомический анализ; - проводить анализ динамики популяций организмов; - дифференцировать действие на человека биологических и 	<ul style="list-style-type: none"> - формирования экспериментальной выборки; - разработки схемы проведения эксперимента; - основных биометрических методов обработки результатов эксперимента; - систематики различных групп животных; - определения экологического состояния природной среды; - специфики проведения экспериментов в области прикладной экологии 	+		

	<ul style="list-style-type: none"> - основы биометрии; методики планирования медико-биологических экспериментов; - сравнительный метод в биологии; - основы систематики животных; основные принципы классификации 	<ul style="list-style-type: none"> - социальных факторов среды; - пользоваться основными методами биотестирования чистоты окружающей среды 			
<p>способностью применять современные экспериментальные методы работы с биологическими объектами в полевых и лабораторных условиях, навыки работы с современной аппаратурой (ОПК-6)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - основы биометрии; методики планирования медико-биологических экспериментов; - сравнительный метод в биологии; - основы работы с лабораторными животными; правила ухода и составления рациона питания лабораторных животных; - основы систематики животных; основные принципы классификации 	<ul style="list-style-type: none"> - планировать и выполнять проведение биомедицинского эксперимента в соответствии с требованиями протокола; - формулировать задачу исследования, выбирать адекватные методы и аппаратуру для ее решения; - пользоваться микроскопом и другими оптическими приборами; - готовить временные и постоянные макро- и микропрепараты; - анатомировать лабораторных животных; - проводить сравнительно-анатомический анализ; - адекватно использовать животные организмы разного уровня сложности для соответствующего биологического эксперимента; - осуществлять мероприятия по изучению действия факторов внешней среды и предупреждению их неблагоприятного воздействия на организм; - проводить анализ динамики популяций организмов; - дифференцировать действие на человека биологических и социальных факторов среды; - проводить биометрический анализ экспериментальных данных; - пользоваться основными методами биотестирования чистоты окружающей среды; - соблюдать правила охраны труда и техники безопасности; 	<ul style="list-style-type: none"> - логического мышления: строить обоснованные суждения и умозаключения; - формирования экспериментальной выборки; - разработки схемы проведения эксперимента; - владения основными биометрическими методами обработки результатов эксперимента; - анализа данных лабораторных и инструментальных методов исследования; - систематики различных групп животных; - специфики проведения экспериментов в области прикладной экологии 	+	

<p>способностью использовать знание основ и принципов биоэтики в профессиональной и социальной деятельности (ОПК-12)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - 	<ul style="list-style-type: none"> - планировать и выполнять проведение биомедицинского эксперимента в соответствии с требованиями протокола; - формулировать задачу исследования, выбирать адекватные методы и аппаратуру для ее решения; - адекватно использовать животные организмы разного уровня сложности для соответствующего биологического эксперимента 	<ul style="list-style-type: none"> - формирования экспериментальной выборки; - разработки схемы проведения эксперимента; - специфики проведения экспериментов в области прикладной экологии 		+	
<p>способностью эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ (ПК-1)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - основы биометрии; методики планирования медико-биологических экспериментов; - адекватные методы интерпретации результатов исследования с привлечением современной компьютерной техники; - основы работы с лабораторными животными; правила ухода и составления рациона питания лабораторных животных 	<ul style="list-style-type: none"> - планировать и выполнять проведение биомедицинского эксперимента в соответствии с требованиями протокола; - формулировать задачу исследования, выбирать адекватные методы и аппаратуру для ее решения; - пользоваться микроскопом и другими оптическими приборами; - готовить временные и постоянные макро- и микропрепараты; - адекватно использовать животные организмы разного уровня сложности для соответствующего биологического эксперимента; - осуществлять мероприятия по изучению действия факторов внешней среды и предупреждению их неблагоприятного воздействия на организм; - проводить биометрический анализ экспериментальных данных; - пользоваться основными методами биотестирования чистоты окружающей среды; - соблюдать правила охраны труда и техники безопасности 	<ul style="list-style-type: none"> - логического мышления: строить обоснованные суждения и умозаключения; - разработки схемы проведения эксперимента; - определения экологического состояния природной среды; - специфики проведения экспериментов в области прикладной экологии 		+	
<p>способностью применять на практике приемы составления научно-технических отчетов, обзоров,</p>	<ul style="list-style-type: none"> - адекватные методы интерпретации результатов исследования с привлечением современной 	<ul style="list-style-type: none"> - планировать и выполнять проведение биомедицинского эксперимента в соответствии с 	<ul style="list-style-type: none"> - логического мышления: строить обоснованные суждения и умозаключения; 		+	

аналитических карт и пояснительных записок, излагать и критически анализировать получаемую информацию и представлять результаты полевых и лабораторных биологических исследований (ПК-2)	компьютерной техники	требованиями протокола; - формулировать задачу исследования, выбирать адекватные методы и аппаратуру для ее решения	- владения основными биометрическими методами обработки результатов эксперимента; - анализа данных лабораторных и инструментальных методов исследования			
способностью применять современные методы обработки, анализа и синтеза полевой, производственной и лабораторной биологической информации, правила составления научно-технических проектов и отчетов (ПК-4)	- основы биометрии; методики планирования медико-биологических экспериментов; - адекватные методы интерпретации результатов исследования с привлечением современной компьютерной техники	- планировать и выполнять проведение биомедицинского эксперимента в соответствии с требованиями протокола; - формулировать задачу исследования, выбирать адекватные методы и аппаратуру для ее решения - проводить биометрический анализ экспериментальных данных;	- логического мышления: строить обоснованные суждения и умозаключения; - формирования экспериментальной выборки; - разработки схемы проведения эксперимента; - владения основными биометрическими методами обработки результатов эксперимента; - анализа данных лабораторных и инструментальных методов исследования;			+
способностью применять на практике методы управления в сфере биологических и биомедицинских производств, мониторинга и охраны природной среды, природопользования, восстановления и охраны биоресурсов (ПК-6)	- основные свойства экосистем, экологические законы и правила, особенности антропобиоэкосистем, влияние на организм человека биотических, абиотических и социальных факторов, адаптации человека к среде обитания; - понятие биосферы, её основные свойства; формы взаимоотношений организмов в биоценозах; структура биоценоза; гомеостаз биогеоценоза	- осуществлять мероприятия по изучению действия факторов внешней среды и предупреждению их неблагоприятного воздействия на организм; - проводить анализ динамики популяций организмов; - дифференцировать действие на человека биологических и социальных факторов среды; - пользоваться основными методами биотестирования чистоты окружающей среды; - соблюдать правила охраны труда и техники безопасности	- логического мышления: строить обоснованные суждения и умозаключения; - разработки схемы проведения эксперимента; - владения основными биометрическими методами обработки результатов эксперимента; - определения экологического состояния природной среды; - специфики проведения экспериментов в области прикладной экологии			+

Промежуточная аттестация: зачёт с оценкой – II семестр

РАБОЧАЯ ПРОГРАММАМОДУЛЯ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ (ПРАКТИКИ ПО ПОЛУЧЕНИЮ ПЕРВИЧНЫХ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ УМЕНИЙ И НАВЫКОВ (ЗООЛОГО-БОТАНИЧЕСКАЯ ПРАКТИКА, МОДУЛЬ ЗООЛОГИЯ))

Место модуля практики в структуре ОП: блок Б.2.

Общая трудоемкость модуля практики составляет 4 зачетные единицы.

Цель модуля практики: всесторонняя методологическая, методическая и профессиональная подготовка студентов основам биологии и систематики, закрепление теоретических знаний, изучение образа жизни, развития и размножения животных в естественной обстановке их обитания, приобретение практических навыков для организации и проведения зоологических полевых исследований в будущей профессиональной деятельности.

Задачи модуля практики:

- знакомство студентов с основными эколого-фаунистическими комплексами района полевой практики, многообразием видов и сложностью их существования в природе;
- обучение студентов навыкам проведения экскурсий в природу, наблюдения за животными и сбора коллекций;
- освоение студентами навыков организации и проведения самостоятельных научных исследований живых систем различных уровней организации;
- обучение студентов основам систематики;
- обучение студентов навыкам планирования и проведения экспериментальных исследований, работы с научной литературой, анализа полученных экспериментальных данных;
- знакомство с правилами поведения в природе и мерами охраны животных, применительно к местным условиям.

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.

Перечень планируемых результатов обучения модуля практики, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОП

Результаты обучения по модулю практики Результаты освоения ОП	Знать	Уметь	Иметь навык (опыт деятельности)	Уровень усвоения		
				Ознакомительный	Репродуктивный	Продуктивный
способностью работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОК-6)		<ul style="list-style-type: none"> - планировать и выполнять проведение биомедицинского эксперимента в соответствии с требованиями протокола; - соблюдать правила охраны труда и техники безопасности 	<ul style="list-style-type: none"> - логического мышления: строить обоснованные суждения и умозаключения; - разработки схемы проведения эксперимента 		+	
способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-7)		<ul style="list-style-type: none"> - планировать и выполнять проведение биомедицинского эксперимента в соответствии с требованиями протокола; - формулировать задачу исследования, выбирать 	<ul style="list-style-type: none"> - логического мышления: строить обоснованные суждения и умозаключения; - разработки схемы проведения эксперимента 		+	

		<p>адекватные методы и аппаратуру для ее решения;</p> <ul style="list-style-type: none"> - реферировать научную литературу - соблюдать правила охраны труда и техники безопасности 				
<p>способностью понимать базовые представления о разнообразии биологических объектов, значение биоразнообразия для устойчивости биосферы, способностью использовать методы наблюдения, описания, идентификации, классификации, культивирования биологических объектов (ОПК-3)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - современные представления о виде; взаимоотношения животных при общественном образе жизни; - понятие биосферы, её основные свойства; формы взаимоотношений организмов в биоценозах; структура биоценоза; гомеостаз биогеоценоза; - основы биометрии; методики планирования медико-биологических экспериментов; - сравнительный метод в биологии; - основы систематики животных; основные принципы классификации 	<ul style="list-style-type: none"> - планировать и выполнять проведение биомедицинского эксперимента в соответствии с требованиями протокола; - формулировать задачу исследования, выбирать адекватные методы и аппаратуру для ее решения; - проводить сравнительно-анатомический анализ 	<ul style="list-style-type: none"> - формирования экспериментальной выборки; - разработки схемы проведения эксперимента; - основных биометрических методов обработки результатов эксперимента; - систематики различных групп животных; - определения экологического состояния природной среды 		+	
<p>способностью применять современные экспериментальные методы работы с биологическими объектами в полевых и лабораторных условиях, навыки работы с современной аппаратурой (ОПК-6)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - основы биометрии; методики планирования медико-биологических экспериментов; - сравнительный метод в биологии; - основы систематики животных; основные принципы классификации 	<ul style="list-style-type: none"> - планировать и выполнять проведение биомедицинского эксперимента в соответствии с требованиями протокола; - формулировать задачу исследования, выбирать адекватные методы и аппаратуру для ее решения; - пользоваться микроскопом и другими оптическими приборами; - готовить временные и постоянные макро- и микропрепараты; - проводить сравнительно-анатомический анализ; - адекватно использовать животные организмы разного уровня сложности для соответствующего биологического эксперимента; - проводить анализ динамики популяций организмов; - соблюдать правила охраны труда и техники безопасности; 	<ul style="list-style-type: none"> - логического мышления: строить обоснованные суждения и умозаключения; - формирования экспериментальной выборки; - разработки схемы проведения эксперимента; - владения основными биометрическими методами обработки результатов эксперимента; - анализа данных лабораторных и инструментальных методов исследования; - систематики различных групп животных 		+	
<p>способностью использовать знание основ и принципов биоэтики в</p>	-	<ul style="list-style-type: none"> - планировать и выполнять проведение биомедицинского 	<ul style="list-style-type: none"> - формирования экспериментальной выборки; 		+	

профессиональной и социальной деятельности (ОПК-12)		<p>эксперимента в соответствии с требованиями протокола;</p> <ul style="list-style-type: none"> - формулировать задачу исследования, выбирать адекватные методы и аппаратуру для ее решения; - адекватно использовать животные организмы разного уровня сложности для соответствующего биологического эксперимента 	<ul style="list-style-type: none"> - разработки схемы проведения эксперимента 			
способностью эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ (ПК-1)	<ul style="list-style-type: none"> - основы биометрии; методики планирования медико-биологических экспериментов; - адекватные методы интерпретации результатов исследования с привлечением современной компьютерной техники 	<ul style="list-style-type: none"> - планировать и выполнять проведение биомедицинского эксперимента в соответствии с требованиями протокола; - формулировать задачу исследования, выбирать адекватные методы и аппаратуру для ее решения; - пользоваться микроскопом и другими оптическими приборами; - готовить временные и постоянные макро- и микропрепараты; - адекватно использовать животные организмы разного уровня сложности для соответствующего биологического эксперимента; - проводить биометрический анализ экспериментальных данных; - соблюдать правила охраны труда и техники безопасности 	<ul style="list-style-type: none"> - логического мышления: строить обоснованные суждения и умозаключения; - разработки схемы проведения эксперимента 		+	
способностью применять на практике приемы составления научно-технических отчетов, обзоров, аналитических карт и пояснительных записок, излагать и критически анализировать получаемую информацию и представлять результаты полевых и лабораторных биологических исследований (ПК-2)	<ul style="list-style-type: none"> - адекватные методы интерпретации результатов исследования с привлечением современной компьютерной техники 	<ul style="list-style-type: none"> - планировать и выполнять проведение биомедицинского эксперимента в соответствии с требованиями протокола; - формулировать задачу исследования, выбирать адекватные методы и аппаратуру для ее решения 	<ul style="list-style-type: none"> - логического мышления: строить обоснованные суждения и умозаключения; - владения основными биометрическими методами обработки результатов эксперимента; - анализа данных лабораторных и инструментальных методов исследования 		+	
способностью применять современные методы обработки, анализа и синтеза полевой, производственной и	<ul style="list-style-type: none"> - основы биометрии; методики планирования медико-биологических экспериментов; 	<ul style="list-style-type: none"> - планировать и выполнять проведение биомедицинского эксперимента в соответствии с 	<ul style="list-style-type: none"> - логического мышления: строить обоснованные суждения и умозаключения; 		+	

<p>лабораторной биологической информации, правила составления научно-технических проектов и отчетов (ПК-4)</p>	<p>- адекватные методы интерпретации результатов исследования с привлечением современной компьютерной техники</p>	<p>требованиями протокола; - формулировать задачу исследования, выбирать адекватные методы и аппаратуру для ее решения - проводить биометрический анализ экспериментальных данных;</p>	<p>- формирования экспериментальной выборки; - разработки схемы проведения эксперимента; - владения основными биометрическими методами обработки результатов эксперимента; - анализа данных лабораторных и инструментальных методов исследования;</p>			
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--	--

Промежуточная аттестация: зачёт с оценкой – IV семестр

РАБОЧАЯ ПРОГРАММАМОДУЛЯ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ (ПРАКТИКИ ПО ПОЛУЧЕНИЮ ПЕРВИЧНЫХ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ УМЕНИЙ И НАВЫКОВ (ЗООЛОГО-БОТАНИЧЕСКАЯ ПРАКТИКА, МОДУЛЬ БОТАНИКА))

Место модуля практики в структуре ОП: блок Б.2.

Общая трудоемкость модуля практики составляет 4 зачетные единицы.

Цель модуля практики: закрепление и углубление теоретических знаний, умений и навыков по дисциплине «Ботаника», приобретение и закрепление навыков работы с ботаническими коллекциями, ознакомление с растительным миром Волгоградской области.

Задачи модуля практики:

- изучение биологических закономерностей развития растительного мира;
- формирование у студентов навыков изучения научной ботанической литературы.
- формирование у студентов практических навыков в сборе и сушке гербария;
- приобретение и закрепление навыков составления тематических ботанических коллекций (коллекции плодов, семян, шишек голосеменных и т.д.);
- ознакомление с разнообразием морфологических структур органов растений;
- дифференциация растений различных экологических групп по особенностям морфологического строения;
- ознакомление с систематическими признаками растений
- формирование умений морфологического описания растений и определения растений по определителям;
- изучение представителей различных семейств, изучаемых в курсе «Науки о биологическом многообразии, модуль «Ботаника»»;
- сформировать знания об основных видах местной флоры;
- формирование представлений об экологии, фитоценологии и географии растений;
- формирование у студентов умений и навыков для проведения геоботанических описаний фитоценозов;
- изучение основных фитоценозов района практики и их основных показателей (флористический состав, физиономичность, структура, обилие, фенологические фазы, жизненность),
- ознакомление с редкими и исчезающими видами растений, подлежащими охране и занесёнными в «Красную книгу»;
- формирование у студентов умений для решения проблемных и ситуационных задач по охране растительного мира;
- формирование навыков проведения самостоятельных исследований в полевых условиях.

Содержание модуля практики

Модульная единица 1. Введение. Цели и задачи, содержание, организация, формы работы в рамках модуля практики. Основы работы с ботаническим материалом.

Организационное собрание, цель и задачи, краткая характеристика места проведения практики. Информации о содержании работ, которые необходимо выполнить в течение практики. Техника безопасности в природе.

Правила сбора, сушки и гербаризации растений. Составление морфологического описания и определение растений по определителю. Составление ботанических коллекций. Изготовление пособий по ботанике.

Модульная единица 2. Морфология и экология растений.

Морфология растений. Жизненные формы растений. Факторы среды, влияющие на растение. Экологические группы растений.

Модульная единица 3. Систематика прокариот, грибов, лишайников и низших растений.

Модульная единица 4. Систематика высших растений.

Систематика споровых растений. Систематика семенных растений

Модульная единица 5. Растительные сообщества.

Составление описания и определение растительных сообществ. Взаимосвязи растений в растительном сообществе.

Модульная единица 6. Охрана растительного мира.

Знакомство с видами растений, занесенных в Красную Книгу РФ и Красную Книгу Волгоградской области. Изучение категорий статуса и критериев редкости, мероприятий, направленных на сохранение богатства растительного мира.

Перечень планируемых результатов обучения модуля практики, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОП

Результаты обучения по модулю практики	Знать	Уметь	Иметь навык (опыт деятельности)	Уровень усвоения
----------------------------------------	-------	-------	---------------------------------	------------------

Результаты освоения
ОП

				Ознакомительный	Репродуктивный	Продуктивный
способностью работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОК-6)	<ul style="list-style-type: none"> - правила техники безопасности при проведении ботанических экскурсий - основные методы сушки и гербаризации растений, грибов и лишайников. - основные методы составления биологических коллекций. - роль растений в природе и жизни человека 	<ul style="list-style-type: none"> - проводить ботанические экскурсии в природу; - составлять биологические коллекции; - изготавливать наглядные пособия по ботанике 	<ul style="list-style-type: none"> - навыками составления гербария, ботанических коллекций и наглядных пособий; - навыками определения растений по определителю; - навыками работы с разнообразными растительными объектами; - навыком описания растительных сообществ; - навыком работы со специальной ботанической литературой и нормативно-правовыми документами, регламентирующими охрану растительного мира 		+	
способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-7)	<ul style="list-style-type: none"> - правила техники безопасности при проведении ботанических экскурсий 	<ul style="list-style-type: none"> - проводить ботанические экскурсии в природу 	<ul style="list-style-type: none"> - навыками работы с разнообразными растительными объектами; - навыком работы со специальной ботанической литературой и нормативно-правовыми документами, регламентирующими охрану растительного мира 		+	
способностью понимать базовые представления о разнообразии биологических объектов, значение биоразнообразия для устойчивости биосферы, способностью использовать методы наблюдения, описания, идентификации, классификации, культивирования биологических объектов (ОПК-3)	<ul style="list-style-type: none"> - морфологию вегетативных и генеративных органов цветковых растений; - жизненные формы растений; - экологические группы растений, их морфологические особенности; - систематические группы растений, прокариот, грибов и лишайников; - факторы среды, влияющие на растения и растительные сообщества; - основные типы растительных сообществ, встречающиеся на территории района практики; 	<ul style="list-style-type: none"> - давать полное морфологическое описание растений; - работать с определителем растений; - дифференцировать жизненные формы растений; - делать геоботаническое описание растительного сообщества; - приводить примеры взаимоотношений между растениями на практике (паразитизм, аллелопатия, симбиоз и др.) - проводить ботанические экскурсии в природу; 	<ul style="list-style-type: none"> - основными ботаническими терминами и понятиями, обосновывать теоретические положения в тесной связи с практикой; - методами морфологического описания и определения растений; - навыками составления гербария, ботанических коллекций и наглядных пособий; - навыками определения растений по определителю; - навыками работы с разнообразными 		+	

	<ul style="list-style-type: none"> - основные понятия экологии и географии растений, - основные методы сушки и гербаризации растений, грибов и лишайников. - основные методы составления биологических коллекций. - основы рационального природопользования, - основные принципы охраны растительного мира - роль растений в природе и жизни человека 	<ul style="list-style-type: none"> - дифференцировать экологические группы растений; - проводить фенологические наблюдения за ростом и развитием растений, определять сроки наступления отдельных фенофаз; - изготавливать гербарий растений, грибов и лишайников; - составлять биологические коллекции; - изготавливать наглядные пособия по ботанике 	<ul style="list-style-type: none"> растительными объектами; - навыком описания растительных сообществ; - навыком работы со специальной ботанической литературой и нормативно-правовыми документами, регламентирующими охрану растительного мира 			
<p>способностью применять современные экспериментальные методы работы с биологическими объектами в полевых и лабораторных условиях, навыки работы с современной аппаратурой (ОПК-6)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - основные методы сушки и гербаризации растений, грибов и лишайников. - основные методы составления биологических коллекций. - основы рационального природопользования, - основные принципы охраны растительного мира - правила техники безопасности при проведении ботанических экскурсий 	<ul style="list-style-type: none"> - давать полное морфологическое описание растений; - работать с определителем растений; - дифференцировать жизненные формы растений; - делать геоботаническое описание растительного сообщества; - проводить ботанические экскурсии в природу; - дифференцировать экологические группы растений; - изготавливать гербарий растений, грибов и лишайников; - составлять биологические коллекции; - изготавливать наглядные пособия по ботанике 	<ul style="list-style-type: none"> - основными ботаническими терминами и понятиями, обосновывать теоретические положения в тесной связи с практикой; - методами морфологического описания и определения растений; - навыками составления гербария, ботанических коллекций и наглядных пособий; - навыками определения растений по определителю; - навыками работы с разнообразными растительными объектами; - навыком описания растительных сообществ; - навыком работы со специальной ботанической литературой и нормативно-правовыми документами, регламентирующими охрану растительного мира 		+	

<p>способностью использовать знание основ и принципов биоэтики в профессиональной и социальной деятельности (ОПК-12)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - факторы среды, влияющие на растения и растительные сообщества; - основы рационального природопользования, - основные принципы охраны растительного мира - правила техники безопасности при проведении ботанических экскурсий - роль растений в природе и жизни человека 	<ul style="list-style-type: none"> - проводить ботанические экскурсии в природу; - изготавливать гербарий растений, грибов и лишайников; - составлять биологические коллекции; - изготавливать наглядные пособия по ботанике 	<ul style="list-style-type: none"> - владеть основными ботаническими терминами и понятиями, обосновывать теоретические положения в тесной связи с практикой; - навыками составления гербария, ботанических коллекций и наглядных пособий; - навыками работы с разнообразными растительными объектами; - навыком работы со специальной ботанической литературой и нормативно-правовыми документами, регламентирующими охрану растительного мира 		+	
<p>способностью эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ (ПК-1)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - основные методы сушки и гербаризации растений, грибов и лишайников. - основные методы составления биологических коллекций. - основы рационального природопользования, - основные принципы охраны растительного мира - правила техники безопасности при проведении ботанических экскурсий 	<ul style="list-style-type: none"> - давать полное морфологическое описание растений; - работать с определителем растений; - делать геоботаническое описание растительного сообщества; - проводить ботанические экскурсии в природу; - дифференцировать экологические группы растений; - проводить фенологические наблюдения за ростом и развитием растений, определять сроки наступления отдельных фенофаз; - изготавливать гербарий растений, грибов и лишайников; - составлять биологические коллекции; - изготавливать наглядные пособия по ботанике 	<ul style="list-style-type: none"> - основными ботаническими терминами и понятиями, обосновывать теоретические положения в тесной связи с практикой; - методами морфологического описания и определения растений; - навыками составления гербария, ботанических коллекций и наглядных пособий; - навыками определения растений по определителю; - навыками работы с разнообразными растительными объектами; - навыком описания растительных сообществ; - навыком работы со специальной ботанической литературой и нормативно-правовыми документами, регламентирующими охрану растительного мира 		+	

<p>способностью применять на практике приемы составления научно-технических отчетов, обзоров, аналитических карт и пояснительных записок, излагать и критически анализировать получаемую информацию и представлять результаты полевых и лабораторных биологических исследований (ПК-2)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - морфологию вегетативных и генеративных органов цветковых растений; - жизненные формы растений; - экологические группы растений, их морфологические особенности; - систематические группы растений, прокариот, грибов и лишайников; - факторы среды, влияющие на растения и растительные сообщества; - основные типы растительных сообществ, встречающиеся на территории района практики; - основные понятия экологии и географии растений, - основы рационального природопользования, - основные принципы охраны растительного мира - роль растений в природе и жизни человека 	<ul style="list-style-type: none"> - давать полное морфологическое описание растений; - дифференцировать жизненные формы растений; - делать геоботаническое описание растительного сообщества; - приводить примеры взаимоотношений между растениями на практике (паразитизм, аллелопатия, симбиоз и др.) - проводить ботанические экскурсии в природу; - проводить фенологические наблюдения за ростом и развитием растений, определять сроки наступления отдельных фенофаз 	<ul style="list-style-type: none"> - основными ботаническими терминами и понятиями, обосновывать теоретические положения в тесной связи с практикой; - методами морфологического описания и определения растений; - навыками работы с разнообразными растительными объектами; - навыком описания растительных сообществ; - навыком работы со специальной ботанической литературой и нормативно-правовыми документами, регламентирующими охрану растительного мира 		+	
<p>способностью применять современные методы обработки, анализа и синтеза полевой, производственной и лабораторной биологической информации, правила составления научно-технических проектов и отчетов (ПК-4)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - морфологию вегетативных и генеративных органов цветковых растений; - жизненные формы растений; - экологические группы растений, их морфологические особенности; - систематические группы растений, прокариот, грибов и лишайников; - факторы среды, влияющие на растения и растительные сообщества; - основные типы растительных сообществ, встречающиеся на территории района практики; - основные понятия экологии и географии растений, - основы рационального природопользования, - основные принципы охраны растительного мира - роль растений в природе и жизни человека 	<ul style="list-style-type: none"> - давать полное морфологическое описание растений; - работать с определителем растений; - дифференцировать жизненные формы растений; - делать геоботаническое описание растительного сообщества; - приводить примеры взаимоотношений между растениями на практике (паразитизм, аллелопатия, симбиоз и др.) - дифференцировать экологические группы растений; - проводить фенологические наблюдения за ростом и развитием растений, определять сроки наступления отдельных фенофаз 	<ul style="list-style-type: none"> - основными ботаническими терминами и понятиями, обосновывать теоретические положения в тесной связи с практикой; - методами морфологического описания и определения растений; - навыками определения растений по определителю; - навыками работы с разнообразными растительными объектами; - навыком описания растительных сообществ; - навыком работы со специальной ботанической литературой и нормативно-правовыми документами, регламентирующими охрану растительного мира 		+	

Промежуточная аттестация: зачёт с оценкой – IV семестр

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ (ПРАКТИКИ ПО ПОЛУЧЕНИЮ ПЕРВИЧНЫХ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ УМЕНИЙ И НАВЫКОВ (ПРОФИЛЬНАЯ УЧЕБНАЯ ПРАКТИКА ПО ГЕНЕТИКЕ))

Место практики в структуре ОП: блок Б.2.

Общая трудоемкость практики составляет 6 зачетных единиц.

Цель практики: всесторонняя методологическая и профессиональная подготовка студентов основам молекулярной генетики, а также освоение ими навыков планирования и осуществления молекулярно-генетических экспериментов в области экспериментальной биологии и медицины.

Задачи практики:

- формирование представления о генетическом аппарате как о системе;
- ознакомление с основными методами молекулярной генетики и областями их применения;
- углубление и закрепление теоретических знаний закономерностей хранения и реализации наследственной информации;
- изучение студентами модулей «Молекулярные основы организации, хранения и реализации наследственной информации» и «Методы молекулярно-генетического исследования и их применение в биологии и медицине» и освоение ими практических навыков по этим разделам.

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 исследования 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 на 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. Эмульция 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. Эмульция 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 переменные 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. Расчет 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 зондов для флуоресцентной детекции результатов ПЦР. Выбор олигонуклеотидных гибридизационных зондов для флуоресцентной детекции результатов ПЦР. Подбор флуоресцентных красителей и гасителей флуоресценции для мультиплексной ПЦР. Методы секвенирования 1-го поколения. Основные принципы секвенирования 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.

Перечень планируемых результатов обучения практики, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОП

Результаты обучения по практике	Знать	Уметь	Иметь навык (опыт деятельности)	Уровень усвоения
---------------------------------	-------	-------	---------------------------------	------------------

Результаты освоения ОП

				Ознакомительный	Репродуктивный	Продуктивный
способностью работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОК-6)	<ul style="list-style-type: none"> - соблюдать режим работы в боксовых помещениях для культивирования клеток млекопитающих и проведения молекулярно-биологических исследований; - соблюдать технику безопасности при работе со стеклом, электроприборами, различными реактивами, жидким азотом и т.д. 				+	
способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-7)	<ul style="list-style-type: none"> - соблюдать технику безопасности при работе со стеклом, электроприборами, различными реактивами, жидким азотом и т.д.; 		<ul style="list-style-type: none"> - навыками формирования экспериментальной выборки; - анализом генетических баз данных; - навыками конструирования олигонуклеотидов; - навыками сравнительного анализа геномов; - анализом данных массового параллельного секвенирования; 		+	
способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности (ОПК-1)		<ul style="list-style-type: none"> - эмулировать гель-электрофорез с использованием компьютерных программ; 			+	
способностью использовать экологическую грамотность и базовые знания в области физики, химии, наук о Земле и биологии в жизненных ситуациях; прогнозировать последствия своей профессиональной деятельности, нести ответственность за свои решения (ОПК-2)	<ul style="list-style-type: none"> - соблюдать технику безопасности при работе со стеклом, электроприборами, различными реактивами, жидким азотом и т.д.; - предмет, методы и основные задачи молекулярной генетики; понятие об организации наследственной информации живых систем; - структуру и основные свойства 	<ul style="list-style-type: none"> - рассчитывать физические характеристики гена на основе данных о кодируемом им белке; - восстанавливать последовательности «минус» цепи ДНК и мРНК по принципу комплементарности; - проводить поиск открытых рамок считывания; рассчитывать количество молекул тРНК, принявших участие в 	<ul style="list-style-type: none"> - навыками формирования экспериментальной выборки; - анализом генетических баз данных; - навыками конструирования олигонуклеотидов; - навыками сравнительного анализа геномов; - анализом данных массового параллельного секвенирования; 		+	

	<p>полинуклеотидной цепи и двойной спирали ДНК;</p> <ul style="list-style-type: none"> - молекулярные основы репликации ДНК и ее генетический контроль; - стадии транскрипции ДНК; строение РНК-полимераз; - этапы трансляции; активные центры рибосом; триплеты и рамки считывания; - генетические основы наследственной изменчивости; понятие о мутационной изменчивости; - основные принципы, уровни и механизмы регуляции экспрессии генов; - физико-химические основы гибридизации нуклеиновых кислот и термодинамику ДНК; - электрофорез нуклеиновых кислот; электрофорез в полиакриламидном и агарозном геле; капиллярный электрофорез; пульс-электрофорез; - основные виды плазмид, их характеристики и методы выделения; фенотипические признаки, которые могут быть обусловлены плазмидами; - эндонуклеазы рестрикции; рестрикционный анализ ДНК; - алгоритмы поиска и сравнения нуклеотидных последовательностей в генетических базах данных; стратегии выбора ДНК-мишеней; - основные компоненты ПЦР-смеси и их роль; этапы и температурные режимы; ингибиторы ПЦР; проблемы контаминации; контроли в реакции амплификации; - основные критерии для выбора праймеров для ПЦР; - методы флуоресцентной детекции продуктов ПЦР; основные характеристики флуоресцентных красителей и гасителей флуоресценции; - методы секвенирования нуклеиновых 	<p>синтезе полипептида заданной длины;</p> <ul style="list-style-type: none"> - транслировать нуклеотидные последовательности в аминокислотные; восстанавливать вероятную структуру ДНК по аминокислотной последовательности; - прогнозировать возникновение мутаций в результате спонтанного дезаминирования на основе данных о метилировании фрагмента ДНК; - выявлять изменения открытой рамки считывания и структуры аминокислотной последовательности в результате мутаций различных типов; - вычислять температуры плавления фрагментов ДНК; - эмульгировать гель-электрофорез с использованием компьютерных программ; - определять размер фрагментов ДНК на электрофореграммах; - строить и анализировать рестрикционные карты ДНК на основе данных о размерах полученных рестриктов; - выбирать ДНК-мишени для генодиагностики на основе анализа генетических баз данных; - рассчитывать параметры и эффективность ПЦР; - конструировать олигонуклеотидные затравки для полимеразной цепной реакции; - конструировать олигонуклеотидные гибридизационные зонды для флуоресцентной детекции результатов ПЦР; подбирать флуоресцентные красители и гасители флуоресценции для мультиплексной ПЦР; - восстанавливать исходную последовательность ДНК на основе электрофореграмм результатов секвенсовых реакций; 	<ul style="list-style-type: none"> - навыками разработки схем культивирования клеточных линий; - навыками разработки схем внутривидовой дифференциации; - навыками разработки схемы проведения эксперимента; - основными статистическими методами обработки результатов эксперимента; 			
--	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--	--

	<p>кислот; основные характеристики методов и платформ секвенирования; методы генотипирования; методы молекулярного типирования на основе рестрикции, ПЦР и секвенирования; достоинства и недостатки, области применения;</p> <ul style="list-style-type: none"> - овладеть методами выделения ДНК из лейкоцитов цельной крови и постановкой мультипраймерной ПЦР на эукариотической ДНК; - овладеть методами инактивации ампликонов при возникновении контаминации лаборатории нуклеиновыми кислотами; - выполнять подготовительные этапы работ для культивирования клеточных линий; - проводить при необходимости коррекцию условий культивирования клеточных линий и оценку функционального состояния клеточной культуры; 	<ul style="list-style-type: none"> - оптимизировать данные массового параллельного секвенирования и проводить сборку генома; - выбирать стратегию и метод генотипирования для расшифровки вспышки инфекций; 					
<p>способностью понимать базовые представления о разнообразии биологических объектов, значение биоразнообразия для устойчивости биосферы, способностью использовать методы наблюдения, описания, идентификации, классификации, культивирования биологических объектов (ОПК-3)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - основные виды плазмид, их характеристики и методы выделения; фенотипические признаки, которые могут быть обусловлены плазмидами; 	<ul style="list-style-type: none"> - прогнозировать возникновение мутаций в результате спонтанного дезаминирования на основе данных о метилировании фрагмента ДНК; - выявлять изменения открытой рамки считывания и структуры аминокислотной последовательности в результате мутаций различных типов; 	<ul style="list-style-type: none"> - анализом генетических баз данных; - навыками разработки схем внутривидовой дифференциации; - анализом данных массового параллельного секвенирования; - навыками сравнительного анализа геномов 			+	
<p>способностью применять принципы структурной и функциональной организации биологических объектов и владением знанием механизмов гомеостатической регуляции; владением основными физиологическими методами анализа и оценки состояния живых систем (ОПК-4)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - структуру и основные свойства полинуклеотидной цепи и двойной спирали ДНК; - молекулярные основы репликации ДНК и ее генетический контроль; - стадии транскрипции ДНК; строение РНК-полимераз; - этапы трансляции; активные центры рибосом; триплеты и рамки считывания; - генетические основы наследственной изменчивости; понятие о мутационной изменчивости; 	<ul style="list-style-type: none"> - рассчитывать физические характеристики гена на основе данных о кодируемом им белке; - восстанавливать последовательности «минус» цепи ДНК и мРНК по принципу комплементарности; - проводить поиск открытых рамок считывания; рассчитывать количество молекул тРНК, принявших участие в синтезе полипептида заданной длины; - транслировать нуклеотидные последовательности в аминокислотные; восстанавливать 	<ul style="list-style-type: none"> - навыками конструирования олигонуклеотидов; - навыками сравнительного анализа геномов; - анализом данных массового параллельного секвенирования; - навыками разработки схем культивирования клеточных линий; - навыками разработки схем внутривидовой дифференциации; 			+	

	<ul style="list-style-type: none"> - основные принципы, уровни и механизмы регуляции экспрессии генов; - физико-химические основы гибридизации нуклеиновых кислот и термодинамику ДНК; - электрофорез нуклеиновых кислот; электрофорез в полиакриламидном и агарозном геле; капиллярный электрофорез; пульс-электрофорез; - основные виды плазмид, их характеристики и методы выделения; фенотипические признаки, которые могут быть обусловлены плазмидами; - эндонуклеазы рестрикции; рестрикционный анализ ДНК; - алгоритмы поиска и сравнения нуклеотидных последовательностей в генетических базах данных; стратегии выбора ДНК-мишеней; - основные компоненты ПЦР-смеси и их роль; этапы и температурные режимы; ингибиторы ПЦР; проблемы контаминации; контроли в реакции амплификации; - основные критерии для выбора праймеров для ПЦР; - методы флуоресцентной детекции продуктов ПЦР; основные характеристики флуоресцентных красителей и гасителей флуоресценции; - методы секвенирования нуклеиновых кислот; основные характеристики методов и платформ секвенирования; - методы генотипирования; методы молекулярного типирования на основе рестрикции, ПЦР и секвенирования; достоинства и недостатки, области применения; - овладеть методами выделения ДНК из лейкоцитов цельной крови и постановкой мультипраймерной ПЦР на эукариотической ДНК; - овладеть методами инактивации 	<p>вероятную структуру ДНК по аминокислотной последовательности;</p> <ul style="list-style-type: none"> - прогнозировать возникновение мутаций в результате спонтанного дезаминирования на основе данных о метилировании фрагмента ДНК; - выявлять изменения открытой рамки считывания и структуры аминокислотной последовательности в результате мутаций различных типов; - вычислять температуры плавления фрагментов ДНК; - эмульгировать гель-электрофорез с использованием компьютерных программ; - определять размер фрагментов ДНК на электрофореграммах; - строить и анализировать рестрикционные карты ДНК на основе данных о размерах полученных рестриктов; - выбирать ДНК-мишени для генодиагностики на основе анализа генетических баз данных; - рассчитывать параметры и эффективность ПЦР; - конструировать олигонуклеотидные затравки для полимеразной цепной реакции; - конструировать олигонуклеотидные гибридизационные зонды для флуоресцентной детекции результатов ПЦР; подбирать флуоресцентные красители и гасители флуоресценции для мультиплексной ПЦР; - восстанавливать исходную последовательность ДНК на основе электрофореграмм результатов секвенсовых реакций; - оптимизировать данные массового параллельного секвенирования и проводить сборку генома; - выбрать стратегию и метод 				
--	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--	--	--

	<ul style="list-style-type: none"> - ампликонов при возникновении контаминации лаборатории нуклеиновыми кислотами; - выполнять подготовительные этапы работ для культивирования клеточных линий; - проводить при необходимости коррекцию условий культивирования клеточных линий и оценку функционального состояния клеточной культуры; 	<p>генотипирования для расшифровки вспышки инфекций;</p>				
<p>способностью применять современные экспериментальные методы работы с биологическими объектами в полевых и лабораторных условиях, навыки работы с современной аппаратурой (ОПК-6)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - соблюдать режим работы в боксовых помещениях для культивирования клеток млекопитающих и проведения молекулярно-биологических исследований; - соблюдать технику безопасности при работе со стеклом, электроприборами, различными реактивами, жидким азотом и;т;д; - предмет, методы и основные задачи молекулярной генетики; понятие об организации наследственной информации живых систем; - основные виды плазмид, их характеристики и методы выделения; фенотипические признаки, которые могут быть обусловлены плазмидами; - алгоритмы поиска и сравнения нуклеотидных последовательностей в генетических базах данных; стратегии выбора ДНК-мишеней; - основные компоненты ПЦР-смеси и их роль; этапы и температурные режимы; ингибиторы ПЦР; проблемы контаминации; контроли в реакции амплификации; - основные критерии для выбора праймеров для ПЦР; - методы флуоресцентной детекции продуктов ПЦР; основные характеристики флуоресцентных красителей и гасителей флуоресценции; - методы секвенирования нуклеиновых 	<ul style="list-style-type: none"> - вычислять температуры плавления фрагментов ДНК; - эмульгировать гель-электрофорез с использованием компьютерных программ; - определять размер фрагментов ДНК на электрофореграммах; - строить и анализировать рестриционные карты ДНК на основе данных о размерах полученных рестриктов; - выбирать ДНК-мишени для генодиагностики на основе анализа генетических баз данных; - рассчитывать параметры и эффективность ПЦР; - конструировать олигонуклеотидные затравки для полимеразной цепной реакции; - конструировать олигонуклеотидные гибридизационные зонды для флуоресцентной детекции результатов ПЦР; подбирать флуоресцентные красители и гасители флуоресценции для мультиплексной ПЦР; - восстанавливать исходную последовательность ДНК на основе электрофореграмм результатов секвенсовых реакций; - оптимизировать данные массового параллельного секвенирования и проводить сборку генома; - выбирать стратегию и метод 	<ul style="list-style-type: none"> - навыками формирования экспериментальной выборки; - анализом генетических баз данных; - навыками конструирования олигонуклеотидов; - навыками сравнительного анализа геномов; - анализом данных массового параллельного секвенирования; - навыками разработки схем культивирования клеточных линий; - навыками разработки схем внутривидовой дифференциации; - навыками разработки схемы проведения эксперимента; - основными статистическими методами обработки результатов эксперимента; 			+

	<p>кислот; основные характеристики методов и платформ секвенирования;</p> <ul style="list-style-type: none"> - методы генотипирования; методы молекулярного типирования на основе рестрикции, ПЦР и секвенирования; достоинства и недостатки, области применения; - овладеть методами выделения ДНК из лейкоцитов цельной крови и постановкой мультипраймерной ПЦР на эукариотической ДНК; - овладеть методами инактивации ампликонов при возникновении контаминации лаборатории нуклеиновыми кислотами; - выполнять подготовительные этапы работ для культивирования клеточных линий; - проводить при необходимости коррекцию условий культивирования клеточных линий и оценку функционального состояния клеточной культуры; 	<p>генотипирования для расшифровки вспышки инфекций;</p>				
<p>способностью использовать знание основ и принципов биоэтики в профессиональной и социальной деятельности (ОПК-12)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - соблюдать режим работы в боксовых помещениях для культивирования клеток млекопитающих и проведения молекулярно-биологических исследований, - овладеть методами выделения ДНК из лейкоцитов цельной крови и постановкой мультипраймерной ПЦР на эукариотической ДНК; - выполнять подготовительные этапы работ для культивирования клеточных линий; - проводить при необходимости коррекцию условий культивирования клеточных линий и оценку функционального состояния клеточной культуры 		<ul style="list-style-type: none"> - навыками разработки схем культивирования клеточных линий 			+
<p>способностью эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ (ПК-1)</p>		<ul style="list-style-type: none"> - эмулировать гель-электрофорез с использованием компьютерных программ; - определять размер фрагментов ДНК на электрофореграммах 	<ul style="list-style-type: none"> - навыками конструирования олигонуклеотидов; - навыками сравнительного анализа геномов; - анализом данных массового 			+

<p>способностью применять на практике приемы составления научно-технических отчетов, обзоров, аналитических карт и пояснительных записок, излагать и критически анализировать получаемую информацию и представлять результаты полевых и лабораторных биологических исследований (ПК-2)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - алгоритмы поиска и сравнения нуклеотидных последовательностей в генетических базах данных; стратегии выбора ДНК-мишеней; 	<ul style="list-style-type: none"> - рассчитывать физические характеристики гена на основе данных о кодируемом им белке; - восстанавливать последовательности «минус» цепи ДНК и мРНК по принципу комплементарности; - проводить поиск открытых рамок считывания; рассчитывать количество молекул тРНК, принявших участие в синтезе полипептида заданной длины; - транслировать нуклеотидные последовательности в аминокислотные; восстанавливать вероятную структуру ДНК по аминокислотной последовательности; - прогнозировать возникновение мутаций в результате спонтанного дезаминирования на основе данных о метилировании фрагмента ДНК; - выявлять изменения открытой рамки считывания и структуры аминокислотной последовательности в результате мутаций различных типов; - вычислять температуры плавления фрагментов ДНК; - эмулировать гель-электрофорез с использованием компьютерных программ; - определять размер фрагментов ДНК на электрофореграммах; - строить и анализировать рестриционные карты ДНК на основе данных о размерах полученных рестриктов; - выбирать ДНК-мишени для генодиагностики на основе анализа генетических баз данных; - рассчитывать параметры и эффективность ПЦР; - конструировать олигонуклеотидные затравки для полимеразной цепной реакции; - конструировать олигонуклеотидные 	<p>параллельного секвенирования</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками формирования экспериментальной выборки; - анализом генетических баз данных; - навыками сравнительного анализа геномов; - анализом данных массового параллельного секвенирования; - основными статистическими методами обработки результатов эксперимента; 	<p style="text-align: center;">+</p>	
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------	--

		<p>гибридизационные зонды для флуоресцентной детекции результатов ПЦР; подбирать флуоресцентные красители и гасители флуоресценции для мультиплексной ПЦР;</p> <ul style="list-style-type: none"> - восстанавливать исходную последовательность ДНК на основе электрофореграмм результатов секвенсовых реакций; - оптимизировать данные массового параллельного секвенирования и проводить сборку генома; - выбирать стратегию и метод генотипирования для расшифровки вспышки инфекций; 				
<p>готовностью применять на производстве базовые общепрофессиональные знания теории и методов современной биологии (ПК-3)</p>		<ul style="list-style-type: none"> - рассчитывать физические характеристики гена на основе данных о кодируемом им белке; - восстанавливать последовательности «минус» цепи ДНК и мРНК по принципу комплементарности; - проводить поиск открытых рамок считывания; рассчитывать количество молекул тРНК, принявших участие в синтезе полипептида заданной длины; - транслировать нуклеотидные последовательности в аминокислотные; восстанавливать вероятную структуру ДНК по аминокислотной последовательности; - прогнозировать возникновение мутаций в результате спонтанного дезаминирования на основе данных о метилировании фрагмента ДНК; - выявлять изменения открытой рамки считывания и структуры аминокислотной последовательности в результате мутаций различных типов; - вычислять температуры плавления фрагментов ДНК; - эмулировать гель-электрофорез с использованием компьютерных программ; 	<ul style="list-style-type: none"> - навыками формирования экспериментальной выборки; - анализом генетических баз данных; - навыками конструирования олигонуклеотидов; - навыками сравнительного анализа геномов; - анализом данных массового параллельного секвенирования; - навыками разработки схем культивирования клеточных линий; - навыками разработки схем внутривидовой дифференциации; - навыками разработки схемы проведения эксперимента; - основными статистическими методами обработки результатов эксперимента; 		+	

		<ul style="list-style-type: none"> - определять размер фрагментов ДНК на электрофореграммах; - строить и анализировать рестрикционные карты ДНК на основе данных о размерах полученных рестриктов; - выбирать ДНК-мишени для генодиагностики на основе анализа генетических баз данных; - рассчитывать параметры и эффективность ПЦР; - конструировать олигонуклеотидные затравки для полимеразной цепной реакции; - конструировать олигонуклеотидные гибридизационные зонды для флуоресцентной детекции результатов ПЦР; подбирать флуоресцентные красители и гасители флуоресценции для мультиплексной ПЦР; - восстанавливать исходную последовательность ДНК на основе электрофореграмм результатов секвенсовых реакций; - оптимизировать данные массового параллельного секвенирования и проводить сборку генома; - выбирать стратегию и метод генотипирования для расшифровки вспышки инфекций; 				
<p>способностью применять современные методы обработки, анализа и синтеза полевой, производственной и лабораторной биологической информации, правила составления научно-технических проектов и отчетов (ПК-4)</p>	-	<ul style="list-style-type: none"> - рассчитывать физические характеристики гена на основе данных о кодируемом им белке; - восстанавливать последовательности «минус» цепи ДНК и мРНК по принципу комплементарности; - проводить поиск открытых рамок считывания; рассчитывать количество молекул тРНК, принявших участие в синтезе полипептида заданной длины; - транслировать нуклеотидные последовательности в аминокислотные; восстанавливать вероятную структуру ДНК по 	<ul style="list-style-type: none"> - навыками формирования экспериментальной выборки; - анализом генетических баз данных; - навыками конструирования олигонуклеотидов; - навыками сравнительного анализа геномов; - анализом данных массового параллельного секвенирования; - навыками разработки схем культивирования клеточных линий; - навыками разработки схем внутривидовой дифференциации; - навыками разработки схемы 		+	

		<ul style="list-style-type: none"> - аминокислотной последовательности; - прогнозировать возникновение мутаций в результате спонтанного дезаминирования на основе данных о метилировании фрагмента ДНК; - выявлять изменения открытой рамки считывания и структуры аминокислотной последовательности в результате мутаций различных типов; - вычислять температуры плавления фрагментов ДНК; - эмулировать гель-электрофорез с использованием компьютерных программ; - определять размер фрагментов ДНК на электрофореграммах; - строить и анализировать рестрикционные карты ДНК на основе данных о размерах полученных рестриктов; - выбирать ДНК-мишени для генодиагностики на основе анализа генетических баз данных; - рассчитывать параметры и эффективность ПЦР; - конструировать олигонуклеотидные затравки для полимеразной цепной реакции; - конструировать олигонуклеотидные гибридизационные зонды для флуоресцентной детекции результатов ПЦР; подбирать флуоресцентные красители и гасители флуоресценции для мультиплексной ПЦР; - восстанавливать исходную последовательность ДНК на основе электрофореграмм результатов секвенсовых реакций; - оптимизировать данные массового параллельного секвенирования и проводить сборку генома; - выбирать стратегию и метод генотипирования для расшифровки 	<ul style="list-style-type: none"> - проведения эксперимента; - основными статистическими методами обработки результатов эксперимента; 			
--	--	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--	--

<p>готовностью использовать нормативные документы, определяющие организацию и технику безопасности работ, способностью оценивать биобезопасность продуктов биотехнологических и биомедицинских производств (ПК-5)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - соблюдать режим работы в боксовых помещениях для культивирования клеток млекопитающих и проведения молекулярно-биологических исследований, - соблюдать технику безопасности при работе со стеклом, электроприборами, различными реактивами, жидким азотом и;т;д; 	<p>вспышки инфекций;</p>	<p>-</p>	<p>+</p>	
<p>владеет методами исследования генетического материала на молекулярном, клеточном, организменном и популяционном уровнях (ДПК-1)</p>		<ul style="list-style-type: none"> - рассчитывать физические характеристики гена на основе данных о кодируемом им белке; - восстанавливать последовательности «минус» цепи ДНК и мРНК по принципу комплементарности; - проводить поиск открытых рамок считывания; рассчитывать количество молекул тРНК, принявших участие в синтезе полипептида заданной длины; - транслировать нуклеотидные последовательности в аминокислотные; восстанавливать вероятную структуру ДНК по аминокислотной последовательности; - прогнозировать возникновение мутаций в результате спонтанного дезаминирования на основе данных о метилировании фрагмента ДНК; - выявлять изменения открытой рамки считывания и структуры аминокислотной последовательности в результате мутаций различных типов; - вычислять температуры плавления фрагментов ДНК; - эмулировать гель-электрофорез с использованием компьютерных программ; - определять размер фрагментов ДНК на электрофореграммах; - строить и анализировать рестрикционные карты ДНК на основе данных о размерах полученных рестриктов; 	<ul style="list-style-type: none"> - навыками формирования экспериментальной выборки; - анализом генетических баз данных; - навыками конструирования олигонуклеотидов; - навыками сравнительного анализа геномов; - анализом данных массового параллельного секвенирования; - навыками разработки схем культивирования клеточных линий; - навыками разработки схем внутривидовой дифференциации; - навыками разработки схемы проведения эксперимента; - основными статистическими методами обработки результатов эксперимента; 	<p>+</p>	

		<ul style="list-style-type: none"> - выбирать ДНК-мишени для генодиагностики на основе анализа генетических баз данных; - рассчитывать параметры и эффективность ПЦР; - конструировать олигонуклеотидные затравки для полимеразной цепной реакции; - конструировать олигонуклеотидные гибридизационные зонды для флуоресцентной детекции результатов ПЦР; подбирать флуоресцентные красители и гасители флуоресценции для мультиплексной ПЦР; - восстанавливать исходную последовательность ДНК на основе электрофореграмм результатов секвенсированных реакций; - оптимизировать данные массового параллельного секвенирования и проводить сборку генома; - выбирать стратегию и метод генотипирования для расшифровки вспышки инфекций; 				
<p>использует знания фундаментальных основ и методов генетики в оценке состояния окружающей среды и для контроля биобезопасности продуктов фармакологической и пищевой промышленности (ДПГК-2)</p>		<ul style="list-style-type: none"> - рассчитывать физические характеристики гена на основе данных о кодируемом им белке; - восстанавливать последовательности «минус» цепи ДНК и мРНК по принципу комплементарности; - проводить поиск открытых рамок считывания; рассчитывать количество молекул тРНК, принявших участие в синтезе полипептида заданной длины; - транслировать нуклеотидные последовательности в аминокислотные; восстанавливать вероятную структуру ДНК по аминокислотной последовательности; - прогнозировать возникновение мутаций в результате спонтанного дезаминирования на основе данных о метилировании фрагмента ДНК; - выявлять изменения открытой рамки 	<ul style="list-style-type: none"> - навыками формирования экспериментальной выборки; - анализом генетических баз данных; - навыками конструирования олигонуклеотидов; - навыками сравнительного анализа геномов; - анализом данных массового параллельного секвенирования; - навыками разработки схем культивирования клеточных линий; - навыками разработки схем внутривидовой дифференциации; - навыками разработки схемы проведения эксперимента; - основными статистическими методами обработки результатов эксперимента; 		+	

		<p>считывания и структуры аминокислотной последовательности в результате мутаций различных типов;</p> <ul style="list-style-type: none"> - вычислять температуры плавления фрагментов ДНК; - эмулировать гель-электрофорез с использованием компьютерных программ; - определять размер фрагментов ДНК на электрофореграммах; - строить и анализировать рестрикционные карты ДНК на основе данных о размерах полученных рестриктов; - выбирать ДНК-мишени для генодиагностики на основе анализа генетических баз данных; - рассчитывать параметры и эффективность ПЦР; - конструировать олигонуклеотидные затравки для полимеразной цепной реакции; - конструировать олигонуклеотидные гибридизационные зонды для флуоресцентной детекции результатов ПЦР; подбирать флуоресцентные красители и гасители флуоресценции для мультиплексной ПЦР; - восстанавливать исходную последовательность ДНК на основе электрофореграмм результатов сиквеновых реакций; - оптимизировать данные массового параллельного секвенирования и проводить сборку генома; - выбирать стратегию и метод генотипирования для расшифровки вспышки инфекций; 				
знает генетические основы и методы селекции (ДПГК-4)	<ul style="list-style-type: none"> - структуру и основные свойства полинуклеотидной цепи и двойной спирали ДНК; - молекулярные основы репликации ДНК и ее генетический контроль; 	<ul style="list-style-type: none"> - рассчитывать физические характеристики гена на основе данных о кодируемом им белке; - восстанавливать последовательности «минус» цепи ДНК и мРНК по 	<ul style="list-style-type: none"> - навыками формирования экспериментальной выборки; - анализом генетических баз данных; - навыками конструирования олигонуклеотидов; 		+	

	<ul style="list-style-type: none"> - стадии транскрипции ДНК; строение РНК-полимераз; - этапы трансляции; активные центры рибосом; триплеты и рамки считывания; - генетические основы наследственной изменчивости; понятие о мутационной изменчивости; - основные принципы, уровни и механизмы регуляции экспрессии генов; - физико-химические основы гибридизации нуклеиновых кислот и термодинамику ДНК; - электрофорез нуклеиновых кислот; электрофорез в полиакриламидном и агарозном геле; капиллярный электрофорез; пульс-электрофорез; - основные виды плазмид, их характеристики и методы выделения; фенотипические признаки, которые могут быть обусловлены плазмидами; - эндонуклеазы рестрикции; рестрикционный анализ ДНК; - алгоритмы поиска и сравнения нуклеотидных последовательностей в генетических базах данных; стратегии выбора ДНК-мишеней 	<ul style="list-style-type: none"> - принципу комплементарности; проводить поиск открытых рамок считывания; рассчитывать количество молекул тРНК, принявших участие в синтезе полипептида заданной длины; - транслировать нуклеотидные последовательности в аминокислотные; восстанавливать вероятную структуру ДНК по аминокислотной последовательности; - прогнозировать возникновение мутаций в результате спонтанного дезаминирования на основе данных о метилировании фрагмента ДНК; - выявлять изменения открытой рамки считывания и структуры аминокислотной последовательности в результате мутаций различных типов; - вычислять температуры плавления фрагментов ДНК; - эмулировать гель-электрофорез с использованием компьютерных программ; - определять размер фрагментов ДНК на электрофореграммах; - строить и анализировать рестрикционные карты ДНК на основе данных о размерах полученных рестриктов; - выбирать ДНК-мишени для генодиагностики на основе анализа генетических баз данных; - рассчитывать параметры и эффективность ПЦР; - конструировать олигонуклеотидные затравки для полимеразной цепной реакции; - конструировать олигонуклеотидные гибридизационные зонды для флуоресцентной детекции результатов ПЦР; подбирать флуоресцентные красители и гасители флуоресценции для мультиплексной ПЦР; 	<ul style="list-style-type: none"> - навыками сравнительного анализа геномов; - анализом данных массового параллельного секвенирования; - навыками разработки схем культивирования клеточных линий; - навыками разработки схем внутривидовой дифференциации; - навыками разработки схемы проведения эксперимента; 			
--	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--	--

		<ul style="list-style-type: none"> - восстанавливать исходную последовательность ДНК на основе электрофореграмм результатов секвенсовых реакций; - оптимизировать данные массового параллельного секвенирования и проводить сборку генома; - выбирать стратегию и метод генотипирования для расшифровки вспышки инфекций; 				
--	--	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--	--	--

Промежуточная аттестация: зачёт с оценкой – VI семестр

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ (ПРАКТИКА ПО ПОЛУЧЕНИЮ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ УМЕНИЙ И ОПЫТА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В ГЕНЕТИКЕ)

Место практики в структуре ОП: блок Б.2.

Общая трудоемкость практики составляет 10 зачетных единиц.

Цель практики: всесторонняя методологическая, методическая и профессиональная подготовка студентов основам молекулярной генетики, а также освоение ими навыков планирования и осуществления молекулярно-генетических экспериментов в области экспериментальной биологии и медицины.

Задачи практики:

- изучение современных электронных баз данных молекулярной биологии и электронных библиотек специализированной литературы;
- освоение специализированных компьютерных приложений, используемых для моделирования и проведения молекулярно-генетических исследований;
- ознакомление с основными методами молекулярной генетики и областями их применения;
- знакомство с основными принципами и этапами планирования молекулярно-генетического исследования;
- изучение студентами модулей программы практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности в генетике и освоение ими практических навыков по этим разделам.

Содержание практики

Модуль 1. Современные электронные базы данных и специализированное программное обеспечение

Понятие об информационных базах данных белковых доменов, ДНК и РНК. Современные электронные базы данных научной литературы. Изучение онлайн инструментов для поиска гомологов белков или нуклеиновых кислот, сравнения имеющихся последовательностей и нахождения последовательностей предполагаемых гомологов. Алгоритмы поиска и сравнения нуклеотидных последовательностей в генетических базах данных. Освоение компьютерных приложений для установления молекулярно-генетических особенностей генома различных микроорганизмов, осуществляющих выбор ДНК мишеней, сравнительный анализ различных генетических последовательностей и способных моделировать отдельные этапы молекулярно-биологических методов исследования. Консервативные и переменные фрагменты генома. Постановка цели и задачи исследования. Выбор этапов и формирование структуры исследования. Развернутый план этапов исследования.

Модуль 2. Методы молекулярно-генетического исследования и их применение в биологии и медицине

Методы выделения нуклеиновых кислот. Вычисление температуры плавления фрагментов ДНК. Электрофорез нуклеиновых кислот. Электрофорез в полиакриламидном и агарозном геле. Капиллярный 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. Консервативные и переменные 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 олигонуклеотидных затравок для полимеразной цепной реакции. Основные критерии для выбора праймеров для ПЦР. Проверка сконструированных олигонуклеотидных затравок *in silico*. Конструирование олигонуклеотидных затравок для полимеразной цепной реакции. Методы детекции продуктов ПЦР. Метод гель-электрофореза для визуализации ампликонов. Флуоресцентная детекция результатов ПЦР. Конструирование олигонуклеотидных гибридизационных зондов для флуоресцентной детекции результатов ПЦР. Выбор олигонуклеотидных гибридизационных зондов для флуоресцентной детекции результатов ПЦР. Подбор флуоресцентных красителей и гасителей флуоресценции для мультиплексной ПЦР. Методы секвенирования 1-го поколения. Основные принципы секвенирования по Сэнгеру: «плюс-минус» метод и метод «обрыва цепи». Компоненты реакционных смесей и их функции. 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 полиморфизмы. Ресурсоемкие алгоритмы. Методы генотипирования. Методы молекулярного типирования на основе рестрикции, ПЦР и секвенирования.

Перечень планируемых результатов обучения практики, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОП

<p>Результаты обучения по практике</p> <p>Результаты освоения ОП</p>	Знать	Уметь	Иметь навык (опыт деятельности)	Планируемый уровень усвоения		
				Ознакомительный	Репродуктивный	Продуктивный

<p>способностью работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОК-6)</p>			<ul style="list-style-type: none"> - логического мышления: строить обоснованные суждения и умозаключения; 		+
<p>способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-7)</p>			<ul style="list-style-type: none"> - логического мышления: строить обоснованные суждения и умозаключения; - формирования экспериментальной выборки; - анализ генетических баз данных; - конструирования олигонуклеотидов; - сравнительного анализа геномов; - анализа данных массового параллельного секвенирования; - разработки схемы проведения эксперимента; - основных статистических методов обработки результатов эксперимента; 		+
<p>способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности (ОПК-1)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - физико-химические основы гибридизации нуклеиновых кислот и термодинамику ДНК; - основные виды плазмид, их характеристики и методы выделения; фенотипические признаки, которые могут быть обусловлены плазмидами; - алгоритмы поиска и сравнения нуклеотидных последовательностей в генетических базах данных; стратегии выбора ДНК-мишеней; - основные компоненты ПЦР-смеси и их роль; этапы и температурные режимы; ингибиторы ПЦР; проблемы контаминации; контроли в реакции амплификации; - основные критерии для выбора праймеров для ПЦР; - методы флуоресцентной детекции продуктов ПЦР; основные характеристики флуоресцентных красителей и гасителей 	<ul style="list-style-type: none"> - рассчитывать физические характеристики гена на основе данных о кодируемом им белке; - восстанавливать последовательности «минус» цепи ДНК и мРНК по принципу комплементарности; - проводить поиск открытых рамок считывания; рассчитывать количество молекул тРНК, принявших участие в синтезе полипептида заданной длины; - транслировать нуклеотидные последовательности в аминокислотные; восстанавливать вероятную структуру ДНК по аминокислотной последовательности; - прогнозировать возникновение мутаций в результате спонтанного дезаминирования на основе данных о метилировании фрагмента ДНК; - выявлять изменения открытой рамки считывания и структуры 	<ul style="list-style-type: none"> - логического мышления: строить обоснованные суждения и умозаключения; - формирования экспериментальной выборки; - анализ генетических баз данных; - конструирования олигонуклеотидов; - сравнительного анализа геномов; - анализа данных массового параллельного секвенирования; - разработки схемы проведения эксперимента; - основных статистических методов обработки результатов эксперимента; 		+

	<p>флуоресценции;</p> <ul style="list-style-type: none"> - методы секвенирования нуклеиновых кислот; основные характеристики методов и платформ секвенирования; - методы генотипирования; методы молекулярного типирования на основе рестрикции, ПЦР и секвенирования; достоинства и недостатки, области применения; 	<p>аминокислотной последовательности в результате мутаций различных типов;</p> <ul style="list-style-type: none"> - вычислять температуры плавления фрагментов ДНК; - строить и анализировать рестрикционные карты ДНК на основе данных о размерах полученных рестриктов; - выбирать ДНК-мишени для генодиагностики на основе анализа генетических баз данных; - рассчитывать параметры и эффективность ПЦР; 			
<p>способностью использовать экологическую грамотность и базовые знания в области физики, химии, наук о Земле и биологии в жизненных ситуациях; прогнозировать последствия своей профессиональной деятельности, нести ответственность за свои решения (ОПК-2)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - физико-химические основы гибридизации нуклеиновых кислот и термодинамику ДНК; - основные виды плазмид, их характеристики и методы выделения; фенотипические признаки, которые могут быть обусловлены плазмидами; 		<ul style="list-style-type: none"> - логического мышления: строить обоснованные суждения и умозаключения; - формирования экспериментальной выборки; - разработки схемы проведения эксперимента; 		+
<p>способностью понимать базовые представления о разнообразии биологических объектов, значение биоразнообразия для устойчивости биосферы, способностью использовать методы наблюдения, описания, идентификации, классификации, культивирования биологических объектов (ОПК-3)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - физико-химические основы гибридизации нуклеиновых кислот и термодинамику ДНК; - основные виды плазмид, их характеристики и методы выделения; фенотипические признаки, которые могут быть обусловлены плазмидами; - алгоритмы поиска и сравнения нуклеотидных последовательностей в генетических базах данных; стратегии выбора ДНК-мишеней; 		<ul style="list-style-type: none"> - логического мышления: строить обоснованные суждения и умозаключения; - формирования экспериментальной выборки; - разработки схемы проведения эксперимента; 		+
<p>способностью применять принципы структурной и функциональной организации биологических объектов и владением знанием механизмов гомеостатической регуляции; владением основными физиологическими методами анализа и оценки состояния живых систем (ОПК-4)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - методы экстракции нуклеиновых кислот на основе органических растворителей, с помощью силики, гель-фильтрации, магнитных частиц, ионообменных смол, на микроцентрифужных колонках, бумажных фильтрах; - электрофорез нуклеиновых кислот; электрофорез в полиакриламидном и 	<ul style="list-style-type: none"> - рассчитывать физические характеристики гена на основе данных о кодируемом им белке; - восстанавливать последовательности «минус» цепи ДНК и мРНК по принципу комплементарности; - проводить поиск открытых рамок считывания; рассчитывать количество молекул тРНК, 	<ul style="list-style-type: none"> - логического мышления: строить обоснованные суждения и умозаключения; - формирования экспериментальной выборки; - разработки схемы проведения эксперимента; 		+

	<p>агарозном геле; капиллярный электрофорез; пульс-электрофорез;</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные виды плазмид, их характеристики и методы выделения; фенотипические признаки, которые могут быть обусловлены плазмидами; - эндонуклеазы рестрикции; рестрикционный анализ ДНК; - методы флуоресцентной детекции продуктов ПЦР; основные характеристики флуоресцентных красителей и гасителей флуоресценции; - методы секвенирования нуклеиновых кислот; основные характеристики методов и платформ секвенирования; - методы генотипирования; методы молекулярного типирования на основе рестрикции, ПЦР и секвенирования; достоинства и недостатки, области применения; 	<p>принявших участие в синтезе полипептида заданной длины;</p> <ul style="list-style-type: none"> - транслировать нуклеотидные последовательности в аминокислотные; восстанавливать вероятную структуру ДНК по аминокислотной последовательности; - прогнозировать возникновение мутаций в результате спонтанного дезаминирования на основе данных о метилировании фрагмента ДНК; - выявлять изменения открытой рамки считывания и структуры аминокислотной последовательности в результате мутаций различных типов; - определять размер фрагментов ДНК на электрофореграммах; - строить и анализировать рестрикционные карты ДНК на основе данных о размерах полученных рестриктов; - восстанавливать исходную последовательность ДНК на основе электрофореграмм результатов сиквенсовых реакций; 				
<p>способностью применять современные экспериментальные методы работы с биологическими объектами в полевых и лабораторных условиях, навыки работы с современной аппаратурой (ОПК-6)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - методы экстракции нуклеиновых кислот на основе органических растворителей, с помощью силики, гель-фильтрации, магнитных частиц, ионообменных смол, на микроцентрифужных колонках, бумажных фильтрах; - электрофорез нуклеиновых кислот; электрофорез в полиакриламидном и агарозном геле; капиллярный электрофорез; пульс-электрофорез; - основные виды плазмид, их характеристики и методы выделения; фенотипические признаки, которые могут быть обусловлены плазмидами; - эндонуклеазы рестрикции; рестрикционный анализ ДНК; 	<ul style="list-style-type: none"> - эмулировать гель-электрофорез с использованием компьютерных программ; - определять размер фрагментов ДНК на электрофореграммах; - строить и анализировать рестрикционные карты ДНК на основе данных о размерах полученных рестриктов; - восстанавливать исходную последовательность ДНК на основе электрофореграмм результатов сиквенсовых реакций; - оптимизировать данные массового параллельного секвенирования и проводить сборку генома; 	<p>- логического мышления: строить обоснованные суждения и умозаключения;</p>			+

	<ul style="list-style-type: none"> - основные компоненты ПЦР-смеси и их роль; этапы и температурные режимы; ингибиторы ПЦР; проблемы контаминации; контроли в реакции амплификации; - методы флуоресцентной детекции продуктов ПЦР; основные характеристики флуоресцентных красителей и гасителей флуоресценции; - методы секвенирования нуклеиновых кислот; основные характеристики методов и платформ секвенирования; - методы генотипирования; методы молекулярного типирования на основе рестрикции, ПЦР и секвенирования; достоинства и недостатки, области применения; 					
способностью использовать знание основ и принципов биоэтики в профессиональной и социальной деятельности (ОПК-12)	-		<ul style="list-style-type: none"> - логического мышления: строить обоснованные суждения и умозаключения; - формирования экспериментальной выборки; - анализ генетических баз данных; - сравнительного анализа геномов; - анализа данных массового параллельного секвенирования; - разработки схемы проведения эксперимента; 			+
способностью эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ (ПК-1)	<ul style="list-style-type: none"> - методы экстракции нуклеиновых кислот на основе органических растворителей, с помощью силики, гель-фильтрации, магнитных частиц, ионообменных смол, на микроцентрифужных колонках, бумажных фильтрах; - электрофорез нуклеиновых кислот; электрофорез в полиакриламидном и агарозном геле; капиллярный электрофорез; пульс-электрофорез; - основные виды плазмид, их характеристики и методы 	<ul style="list-style-type: none"> - эмулировать гель-электрофорез с использованием компьютерных программ; - определять размер фрагментов ДНК на электрофореграммах; - строить и анализировать рестриционные карты ДНК на основе данных о размерах полученных рестриктов; - выбирать ДНК-мишени для генодиагностики на основе анализа генетических баз данных; - рассчитывать параметры и 	<ul style="list-style-type: none"> - логического мышления: строить обоснованные суждения и умозаключения; - конструирования олигонуклеотидов; - анализа данных массового параллельного секвенирования; 			+

	<p>выделения; фенотипические признаки, которые могут быть обусловлены плазмидами;</p> <ul style="list-style-type: none"> - эндонуклеазы рестрикции; рестрикционный анализ ДНК; - основные компоненты ПЦР-смеси и их роль; этапы и температурные режимы; ингибиторы ПЦР; проблемы контаминации; контроли в реакции амплификации; - методы флуоресцентной детекции продуктов ПЦР; основные характеристики флуоресцентных красителей и гасителей флуоресценции; - методы секвенирования нуклеиновых кислот; основные характеристики методов и платформ секвенирования; - методы генотипирования; методы молекулярного типирования на основе рестрикции, ПЦР и секвенирования; достоинства и недостатки, области применения; 	<p>эффективность ПЦР;</p> <ul style="list-style-type: none"> - конструировать олигонуклеотидные затравки для полимеразной цепной реакции; - конструировать олигонуклеотидные гибридизационные зонды для флуоресцентной детекции результатов ПЦР; подбирать флуоресцентные красители и гасители флуоресценции для мультиплексной ПЦР; - восстанавливать исходную последовательность ДНК на основе электрофореграмм результатов сиквенсовых реакций; - оптимизировать данные массового параллельного секвенирования и проводить сборку генома; 				
<p>способностью применять на практике приемы составления научно-технических отчетов, обзоров, аналитических карт и пояснительных записок, излагать и критически анализировать получаемую информацию и представлять результаты полевых и лабораторных биологических исследований (ПК-2)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - методы экстракции нуклеиновых кислот на основе органических растворителей, с помощью силики, гель-фильтрации, магнитных частиц, ионообменных смол, на микроцентрифужных колонках, бумажных фильтрах; - физико-химические основы гибридизации нуклеиновых кислот и термодинамику ДНК; - электрофорез нуклеиновых кислот; электрофорез в полиакриламидном и агарозном геле; капиллярный электрофорез; пульс-электрофорез; - основные виды плазмид, их характеристики и методы выделения; фенотипические признаки, которые могут быть обусловлены плазмидами; - эндонуклеазы рестрикции; рестрикционный анализ ДНК; 	<ul style="list-style-type: none"> - рассчитывать физические характеристики гена на основе данных о кодируемом им белке; - восстанавливать последовательности «минус» цепи ДНК и мРНК по принципу комплементарности; - проводить поиск открытых рамок считывания; рассчитывать количество молекул тРНК, принявших участие в синтезе полипептида заданной длины; - транслировать нуклеотидные последовательности в аминокислотные; восстанавливать вероятную структуру ДНК по аминокислотной последовательности; - прогнозировать возникновение мутаций в результате спонтанного дезаминирования на основе данных о метилировании фрагмента ДНК; 	<p>логического мышления:</p> <ul style="list-style-type: none"> - строить обоснованные суждения и умозаключения; - формирования экспериментальной выборки; - анализ генетических баз данных; - конструирования олигонуклеотидов; - сравнительного анализа геномов; - анализа данных массового параллельного секвенирования; - разработки схемы проведения эксперимента; - основных статистических методов обработки результатов эксперимента; 			+

	<ul style="list-style-type: none"> - алгоритмы поиска и сравнения нуклеотидных последовательностей в генетических базах данных; стратегии выбора ДНК-мишеней; - основные компоненты ПЦР-смеси и их роль; этапы и температурные режимы; ингибиторы ПЦР; проблемы контаминации; контроли в реакции амплификации; - основные критерии для выбора праймеров для ПЦР; - методы флуоресцентной детекции продуктов ПЦР; основные характеристики флуоресцентных красителей и гасителей флуоресценции; - методы секвенирования нуклеиновых кислот; основные характеристики методов и платформ секвенирования; - методы генотипирования; методы молекулярного типирования на основе рестрикции, ПЦР и секвенирования; достоинства и недостатки, области применения; 	<ul style="list-style-type: none"> - выявлять изменения открытой рамки считывания и структуры аминокислотной последовательности в результате мутаций различных типов; - вычислять температуры плавления фрагментов ДНК; - эмулировать гель-электрофорез с использованием компьютерных программ; - определять размер фрагментов ДНК на электрофореграммах; - строить и анализировать рестрикционные карты ДНК на основе данных о размерах полученных рестриктов; - выбирать ДНК-мишени для генодиагностики на основе анализа генетических баз данных; - рассчитывать параметры и эффективность ПЦР; - конструировать олигонуклеотидные затравки для полимеразной цепной реакции; - конструировать олигонуклеотидные гибридизационные зонды для флуоресцентной детекции результатов ПЦР; подбирать флуоресцентные красители и гасители флуоресценции для мультиплексной ПЦР; - восстанавливать исходную последовательность ДНК на основе электрофореграмм результатов секвенсовых реакций; - оптимизировать данные массового параллельного секвенирования и проводить сборку генома; 				
<p>готовностью применять на производстве базовые общепрофессиональные знания теории и методов современной биологии (ПК-3)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - методы экстракции нуклеиновых кислот на основе органических растворителей, с помощью силики, гель-фильтрации, магнитных частиц, ионообменных смол, на микроцентрифужных колонках, бумажных фильтрах; 	<ul style="list-style-type: none"> - рассчитывать физические характеристики гена на основе данных о кодируемом им белке; - восстанавливать последовательности «минус» цепи ДНК и мРНК по принципу комплементарности; - проводить поиск открытых рамок 	<ul style="list-style-type: none"> - логического мышления: строить обоснованные суждения и умозаключения; - формирования экспериментальной выборки; - анализ генетических баз данных; 			+

	<ul style="list-style-type: none"> - физико-химические основы гибридизации нуклеиновых кислот и термодинамику ДНК; - электрофорез нуклеиновых кислот; электрофорез в полиакриламидном и агарозном геле; капиллярный электрофорез; пульс-электрофорез; - основные виды плазмид, их характеристики и методы выделения; фенотипические признаки, которые могут быть обусловлены плазмидами; - эндонуклеазы рестрикции; рестрикционный анализ ДНК; - алгоритмы поиска и сравнения нуклеотидных последовательностей в генетических базах данных; стратегии выбора ДНК-мишеней; - основные компоненты ПЦР-смеси и их роль; этапы и температурные режимы; ингибиторы ПЦР; проблемы контаминации; контроли в реакции амплификации; - основные критерии для выбора праймеров для ПЦР; - методы флуоресцентной детекции продуктов ПЦР; основные характеристики флуоресцентных красителей и гасителей флуоресценции; - методы секвенирования нуклеиновых кислот; основные характеристики методов и платформ секвенирования; - методы генотипирования; методы молекулярного типирования на основе рестрикции, ПЦР и секвенирования; достоинства и недостатки, области применения; 	<ul style="list-style-type: none"> считывания; рассчитывать количество молекул тРНК, принявших участие в синтезе полипептида заданной длины; - транслировать нуклеотидные последовательности в аминокислотные; восстанавливать вероятную структуру ДНК по аминокислотной последовательности; - прогнозировать возникновение мутаций в результате спонтанного дезаминирования на основе данных о метилировании фрагмента ДНК; - выявлять изменения открытой рамки считывания и структуры аминокислотной последовательности в результате мутаций различных типов; - вычислять температуры плавления фрагментов ДНК; - эмулировать гель-электрофорез с использованием компьютерных программ; - определять размер фрагментов ДНК на электрофореграммах; - строить и анализировать рестрикционные карты ДНК на основе данных о размерах полученных рестриктов; - выбирать ДНК-мишени для генодиагностики на основе анализа генетических баз данных; - рассчитывать параметры и эффективность ПЦР; - конструировать олигонуклеотидные затравки для полимеразной цепной реакции; - конструировать олигонуклеотидные гибридизационные зонды для флуоресцентной детекции результатов ПЦР; подбирать флуоресцентные красители и гасители флуоресценции для мультиплексной ПЦР; 	<ul style="list-style-type: none"> - конструирования олигонуклеотидов; - сравнительного анализа геномов; - анализа данных массового параллельного секвенирования; - разработки схемы проведения эксперимента; - основных статистических методов обработки результатов эксперимента; 			
--	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--	--

		<ul style="list-style-type: none"> - восстанавливать исходную последовательность ДНК на основе электрофореграмм результатов сиквенсовых реакций; - оптимизировать данные массового параллельного секвенирования и проводить сборку генома; 				
<p>способностью применять современные методы обработки, анализа и синтеза полевой, производственной и лабораторной биологической информации, правила составления научно-технических проектов и отчетов (ПК-4)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - методы экстракции нуклеиновых кислот на основе органических растворителей, с помощью силики, гель-фильтрации, магнитных частиц, ионообменных смол, на микроцентрифужных колонках, бумажных фильтрах; - физико-химические основы гибридизации нуклеиновых кислот и термодинамику ДНК; - электрофорез нуклеиновых кислот; электрофорез в полиакриламидном и агарозном геле; капиллярный электрофорез; пульс-электрофорез; - основные виды плазмид, их характеристики и методы выделения; фенотипические признаки, которые могут быть обусловлены плазидами; - эндонуклеазы рестрикции; рестрикционный анализ ДНК; - алгоритмы поиска и сравнения нуклеотидных последовательностей в генетических базах данных; стратегии выбора ДНК-мишеней; - основные компоненты ПЦР-смеси и их роль; этапы и температурные режимы; ингибиторы ПЦР; проблемы контаминации; контроли в реакции амплификации; - основные критерии для выбора праймеров для ПЦР; - методы флуоресцентной детекции продуктов ПЦР; основные характеристики флуоресцентных красителей и гасителей флуоресценции; - методы секвенирования 	<ul style="list-style-type: none"> - рассчитывать физические характеристики гена на основе данных о кодируемом им белке; - восстанавливать последовательности «минус» цепи ДНК и мРНК по принципу комплементарности; - проводить поиск открытых рамок считывания; рассчитывать количество молекул тРНК, принявших участие в синтезе полипептида заданной длины; - транслировать нуклеотидные последовательности в аминокислотные; восстанавливать вероятную структуру ДНК по аминокислотной последовательности; - прогнозировать возникновение мутаций в результате спонтанного дезаминирования на основе данных о метилировании фрагмента ДНК; - выявлять изменения открытой рамки считывания и структуры аминокислотной последовательности в результате мутаций различных типов; - вычислять температуры плавления фрагментов ДНК; - эмулировать гель-электрофорез с использованием компьютерных программ; - определять размер фрагментов ДНК на электрофореграммах; - строить и анализировать рестрикционные карты ДНК на основе данных о размерах полученных рестриктов; - выбирать ДНК-мишени для 	<ul style="list-style-type: none"> - логического мышления: строить обоснованные суждения и умозаключения; - формирования экспериментальной выборки; - анализ генетических баз данных; - конструирования олигонуклеотидов; - сравнительного анализа геномов; - анализа данных массового параллельного секвенирования; - разработки схемы проведения эксперимента; - основных статистических методов обработки результатов эксперимента; 			+

	<p>нуклеиновых кислот; основные характеристики методов и платформ секвенирования;</p> <ul style="list-style-type: none"> - методы генотипирования; методы молекулярного типирования на основе рестрикции, ПЦР и секвенирования; достоинства и недостатки, области применения; 	<p>генодиагностики на основе анализа генетических баз данных;</p> <ul style="list-style-type: none"> - рассчитывать параметры и эффективность ПЦР; - конструировать олигонуклеотидные затравки для полимеразной цепной реакции; - конструировать олигонуклеотидные гибридизационные зонды для флуоресцентной детекции результатов ПЦР; подбирать флуоресцентные красители и гасители флуоресценции для мультиплексной ПЦР; - восстанавливать исходную последовательность ДНК на основе электрофореграмм результатов секвенсовых реакций; - оптимизировать данные массового параллельного секвенирования и проводить сборку генома; 				
<p>готовностью использовать нормативные документы, определяющие организацию и технику безопасности работ, способностью оценивать биобезопасность продуктов биотехнологических и биомедицинских производств (ПК-5)</p>			<ul style="list-style-type: none"> - логического мышления: строить обоснованные суждения и умозаключения; - формирования экспериментальной выборки; - сравнительного анализа геномов; - анализа данных массового параллельного секвенирования; - разработки схемы проведения эксперимента; - основных статистических методов обработки результатов эксперимента; 			+
<p>владеет методами исследования генетического материала на молекулярном, клеточном, организменном и популяционном уровнях (ДПК-1)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - методы экстракции нуклеиновых кислот на основе органических растворителей, с помощью силики, гель-фильтрации, магнитных частиц, ионообменных смол, на микроцентрифужных колонках, бумажных фильтрах; - физико-химические основы гибридизации нуклеиновых кислот и термодинамику ДНК; 	<ul style="list-style-type: none"> - рассчитывать физические характеристики гена на основе данных о кодируемом им белке; - восстанавливать последовательности «минус» цепи ДНК и мРНК по принципу комплементарности; - проводить поиск открытых рамок считывания; рассчитывать количество молекул тРНК, принявших участие в синтезе 	<ul style="list-style-type: none"> - логического мышления: строить обоснованные суждения и умозаключения; - формирования экспериментальной выборки; - анализ генетических баз данных; - конструирования олигонуклеотидов; - сравнительного анализа 			+

	<ul style="list-style-type: none"> - электрофорез нуклеиновых кислот; электрофорез в полиакриламидном и агарозном геле; капиллярный электрофорез; пульс-электрофорез; - основные виды плазмид, их характеристики и методы выделения; фенотипические признаки, которые могут быть обусловлены плазмидами; - эндонуклеазы рестрикции; рестрикционный анализ ДНК; - алгоритмы поиска и сравнения нуклеотидных последовательностей в генетических базах данных; стратегии выбора ДНК-мишеней; - основные компоненты ПЦР-смеси и их роль; этапы и температурные режимы; ингибиторы ПЦР; проблемы контаминации; контроли в реакции амплификации; - основные критерии для выбора праймеров для ПЦР; - методы флуоресцентной детекции продуктов ПЦР; основные характеристики флуоресцентных красителей и гасителей флуоресценции; - методы секвенирования нуклеиновых кислот; основные характеристики методов и платформ секвенирования; - методы генотипирования; методы молекулярного типирования на основе рестрикции, ПЦР и секвенирования; достоинства и недостатки, области применения; 	<ul style="list-style-type: none"> - полипептида заданной длины; - транслировать нуклеотидные последовательности в аминокислотные; восстанавливать вероятную структуру ДНК по аминокислотной последовательности; - прогнозировать возникновение мутаций в результате спонтанного дезаминирования на основе данных о метилировании фрагмента ДНК; - выявлять изменения открытой рамки считывания и структуры аминокислотной последовательности в результате мутаций различных типов; - вычислять температуры плавления фрагментов ДНК; - эмулировать гель-электрофорез с использованием компьютерных программ; - определять размер фрагментов ДНК на электрофореграммах; - строить и анализировать рестрикционные карты ДНК на основе данных о размерах полученных рестриктов; - выбирать ДНК-мишени для генодиагностики на основе анализа генетических баз данных; - рассчитывать параметры и эффективность ПЦР; - конструировать олигонуклеотидные затравки для полимеразной цепной реакции; - конструировать олигонуклеотидные гибридизационные зонды для флуоресцентной детекции результатов ПЦР; подбирать флуоресцентные красители и гасители флуоресценции для мультиплексной ПЦР; - восстанавливать исходную последовательность ДНК на основе электрофореграмм результатов 	<ul style="list-style-type: none"> геномов; - анализа данных массового параллельного секвенирования; - разработки схемы проведения эксперимента; - основных статистических методов обработки результатов эксперимента; 			
--	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--	--

		<ul style="list-style-type: none"> - сиквенсовых реакций; - оптимизировать данные массового параллельного секвенирования и проводить сборку генома; 				
использует знания фундаментальных основ и методов генетики в оценке состояния окружающей среды и для контроля биобезопасности продуктов фармакологической и пищевой промышленности (ДПГК-2)	<ul style="list-style-type: none"> - методы экстракции нуклеиновых кислот на основе органических растворителей, с помощью силики, гель-фильтрации, магнитных частиц, ионообменных смол, на микроцентрифужных колонках, бумажных фильтрах; - физико-химические основы гибридизации нуклеиновых кислот и термодинамику ДНК; - электрофорез нуклеиновых кислот; электрофорез в полиакриламидном и агарозном геле; капиллярный электрофорез; пульс-электрофорез; - основные виды плазмид, их характеристики и методы выделения; фенотипические признаки, которые могут быть обусловлены плазмидами; - эндонуклеазы рестрикции; рестрикционный анализ ДНК; - алгоритмы поиска и сравнения нуклеотидных последовательностей в генетических базах данных; стратегии выбора ДНК-мишеней; - основные компоненты ПЦР-смеси и их роль; этапы и температурные режимы; ингибиторы ПЦР; проблемы контаминации; контроля в реакции амплификации; - основные критерии для выбора праймеров для ПЦР; - методы флуоресцентной детекции продуктов ПЦР; основные характеристики флуоресцентных красителей и гасителей флуоресценции; - методы секвенирования нуклеиновых кислот; основные характеристики методов и платформ секвенирования; 	<ul style="list-style-type: none"> - рассчитывать физические характеристики гена на основе данных о кодируемом им белке; - восстанавливать последовательности «минус» цепи ДНК и мРНК по принципу комплементарности; - проводить поиск открытых рамок считывания; рассчитывать количество молекул тРНК, принявших участие в синтезе полипептида заданной длины; - транслировать нуклеотидные последовательности в аминокислотные; восстанавливать вероятную структуру ДНК по аминокислотной последовательности; - прогнозировать возникновение мутаций в результате спонтанного дезаминирования на основе данных о метилировании фрагмента ДНК; - выявлять изменения открытой рамки считывания и структуры аминокислотной последовательности в результате мутаций различных типов; - вычислять температуры плавления фрагментов ДНК; - эмулировать гель-электрофорез с использованием компьютерных программ; - определять размер фрагментов ДНК на электрофореграммах; - строить и анализировать рестрикционные карты ДНК на основе данных о размерах полученных рестриктов; - выбирать ДНК-мишени для генодиагностики на основе анализа генетических баз данных; - рассчитывать параметры и 	<ul style="list-style-type: none"> - логического мышления: строить обоснованные суждения и умозаключения; - формирования экспериментальной выборки; - анализ генетических баз данных; - конструирования олигонуклеотидов; - сравнительного анализа геномов; - анализа данных массового параллельного секвенирования; - разработки схемы проведения эксперимента; - основных статистических методов обработки результатов эксперимента; 			+

	<ul style="list-style-type: none"> - методы генотипирования; методы молекулярного типирования на основе рестрикции, ПЦР и секвенирования; достоинства и недостатки, области применения; 	<ul style="list-style-type: none"> эффективность ПЦР; - конструировать олигонуклеотидные затравки для полимеразной цепной реакции; - конструировать олигонуклеотидные гибридизационные зонды для флуоресцентной детекции результатов ПЦР; подбирать флуоресцентные красители и гасители флуоресценции для мультиплексной ПЦР; - восстанавливать исходную последовательность ДНК на основе электрофореграмм результатов сиквенсовых реакций; - оптимизировать данные массового параллельного секвенирования и проводить сборку генома; 				
знает принципы генетической инженерии и ее использования в биотехнологии (ДПГК-3)	<ul style="list-style-type: none"> - методы экстракции нуклеиновых кислот на основе органических растворителей, с помощью силики, гель-фильтрации, магнитных частиц, ионообменных смол, на микроцентрифужных колонках, бумажных фильтрах; - физико-химические основы гибридизации нуклеиновых кислот и термодинамику ДНК; - электрофорез нуклеиновых кислот; электрофорез в полиакриламидном и агарозном геле; капиллярный электрофорез; пульс-электрофорез; - основные виды плазмид, их характеристики и методы выделения; фенотипические признаки, которые могут быть обусловлены плазмидами; - эндонуклеазы рестрикции; рестриционный анализ ДНК; - алгоритмы поиска и сравнения нуклеотидных последовательностей в генетических базах данных; стратегии выбора ДНК-мишеней; - основные компоненты ПЦР-смеси и их роль; этапы и температурные 	<ul style="list-style-type: none"> - рассчитывать физические характеристики гена на основе данных о кодируемом им белке; - восстанавливать последовательности «минус» цепи ДНК и мРНК по принципу комплементарности; - проводить поиск открытых рамок считывания; рассчитывать количество молекул тРНК, принявших участие в синтезе полипептида заданной длины; - транслировать нуклеотидные последовательности в аминокислотные; восстанавливать вероятную структуру ДНК по аминокислотной последовательности; - прогнозировать возникновение мутаций в результате спонтанного дезаминирования на основе данных о метилировании фрагмента ДНК; - выявлять изменения открытой рамки считывания и структуры аминокислотной последовательности в результате мутаций различных типов; - вычислять температуры плавления 	<ul style="list-style-type: none"> - логического мышления: строить обоснованные суждения и умозаключения; - формирования экспериментальной выборки; - анализ генетических баз данных; - конструирования олигонуклеотидов; - сравнительного анализа геномов; - анализа данных массового параллельного секвенирования; - разработки схемы проведения эксперимента; - основных статистических методов обработки результатов эксперимента; 			+

	<p>режимы; ингибиторы ПЦР; проблемы контаминации; контроли в реакции амплификации;</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные критерии для выбора праймеров для ПЦР; - методы флуоресцентной детекции продуктов ПЦР; основные характеристики флуоресцентных красителей и гасителей флуоресценции; - методы секвенирования нуклеиновых кислот; основные характеристики методов и платформ секвенирования; - методы генотипирования; методы молекулярного типирования на основе рестрикции, ПЦР и секвенирования; достоинства и недостатки, области применения; 	<p>фрагментов ДНК;</p> <ul style="list-style-type: none"> - эмулировать гель-электрофорез с использованием компьютерных программ; - определять размер фрагментов ДНК на электрофореграммах; - строить и анализировать рестриционные карты ДНК на основе данных о размерах полученных рестриктов; - выбирать ДНК-мишени для генодиагностики на основе анализа генетических баз данных; - рассчитывать параметры и эффективность ПЦР; - конструировать олигонуклеотидные затравки для полимеразной цепной реакции; - конструировать олигонуклеотидные гибридизационные зонды для флуоресцентной детекции результатов ПЦР; подбирать флуоресцентные красители и гасители флуоресценции для мультиплексной ПЦР; - восстанавливать исходную последовательность ДНК на основе электрофореграмм результатов секвенсовых реакций; - оптимизировать данные массового параллельного секвенирования и проводить сборку генома; 					
<p>знает генетические основы и методы селекции (ДПГК-4)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - методы экстракции нуклеиновых кислот на основе органических растворителей, с помощью силики, гель-фильтрации, магнитных частиц, ионообменных смол, на микроцентрифужных колонках, бумажных фильтрах; - физико-химические основы гибридизации нуклеиновых кислот и термодинамику ДНК; - электрофорез нуклеиновых кислот; электрофорез в полиакриламидном и агарозном геле; капиллярный 	<ul style="list-style-type: none"> - рассчитывать физические характеристики гена на основе данных о кодируемом им белке; - восстанавливать последовательности «минус» цепи ДНК и мРНК по принципу комплементарности; - проводить поиск открытых рамок считывания; рассчитывать количество молекул тРНК, принявших участие в синтезе полипептида заданной длины; - транслировать нуклеотидные последовательности в 	<ul style="list-style-type: none"> - логического мышления: строить обоснованные суждения и умозаключения; - формирования экспериментальной выборки; - анализ генетических баз данных; - конструирования олигонуклеотидов; - сравнительного анализа геномов; - анализа данных массового параллельного секвенирования; 				+

	<p>электрофорез; пульс-электрофорез;</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные виды плазмид, их характеристики и методы выделения; фенотипические признаки, которые могут быть обусловлены плазмидами; - эндонуклеазы рестрикции; рестрикционный анализ ДНК; - алгоритмы поиска и сравнения нуклеотидных последовательностей в генетических базах данных; стратегии выбора ДНК-мишеней; - основные компоненты ПЦР-смеси и их роль; этапы и температурные режимы; ингибиторы ПЦР; проблемы контаминации; контроли в реакции амплификации; - основные критерии для выбора праймеров для ПЦР; - методы флуоресцентной детекции продуктов ПЦР; основные характеристики флуоресцентных красителей и гасителей флуоресценции; - методы секвенирования нуклеиновых кислот; основные характеристики методов и платформ секвенирования; - методы генотипирования; методы молекулярного типирования на основе рестрикции, ПЦР и секвенирования; достоинства и недостатки, области применения; 	<p>аминокислотные; восстанавливать вероятную структуру ДНК по аминокислотной последовательности;</p> <ul style="list-style-type: none"> - прогнозировать возникновение мутаций в результате спонтанного дезаминирования на основе данных о метилировании фрагмента ДНК; - выявлять изменения открытой рамки считывания и структуры аминокислотной последовательности в результате мутаций различных типов; - вычислять температуры плавления фрагментов ДНК; - эмулировать гель-электрофорез с использованием компьютерных программ; - определять размер фрагментов ДНК на электрофореграммах; - строить и анализировать рестрикционные карты ДНК на основе данных о размерах полученных рестриктов; - выбирать ДНК-мишени для генодиагностики на основе анализа генетических баз данных; - рассчитывать параметры и эффективность ПЦР; - конструировать олигонуклеотидные затравки для полимеразной цепной реакции; - конструировать олигонуклеотидные гибридизационные зонды для флуоресцентной детекции результатов ПЦР; подбирать флуоресцентные красители и гасители флуоресценции для мультиплексной ПЦР; - восстанавливать исходную последовательность ДНК на основе электрофореграмм результатов секвенсовых реакций; - оптимизировать данные массового параллельного секвенирования и 	<ul style="list-style-type: none"> - разработки схемы проведения эксперимента; - основных статистических методов обработки результатов эксперимента; 			
--	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--	--

		проводить сборку генома;			
--	--	--------------------------	--	--	--

Промежуточная аттестация: зачёт с оценкой – VIII семестр

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ (ПРАКТИКИ ПО ПОЛУЧЕНИЮ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ УМЕНИЙ И ОПЫТА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ (ПРЕДДИПЛОМНАЯ ПРАКТИКА))

Место практики в структуре ОП: блок Б.2.

Общая трудоемкость практики составляет 10 зачетных единиц.

Цель практики: всесторонняя методологическая и профессиональная подготовка студентов основам молекулярной генетики, а также освоение ими навыков планирования и осуществления молекулярно-генетических экспериментов в области экспериментальной биологии и медицины.

Задачи практики:

- изучение современных электронных баз данных молекулярной биологии и электронных библиотек специализированной литературы;
- освоение специализированных компьютерных приложений, используемых для моделирования и проведения молекулярно-генетических исследований;
- ознакомление с основными методами молекулярной генетики и областями их применения;
- обучение навыкам работы с рекомбинатными штаммами микроорганизмов и перевиваемыми культурами стандартных паспортизированных клеток млекопитающих в условиях специализированных лабораторий;
- знакомство с основными принципами и этапами планирования молекулярно-генетического исследования;
- изучение студентами модулей программы по производственной практике «Преддипломная практика» и освоение ими практических навыков по этим разделам.

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 одноклеточных фагов: общие представления. Понятие о геномной библиотеке, стратегия создания. Количественный анализ препаратов нуклеиновых кислот. Анализ рекомбинантных 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 криоконсервирования 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 иммуноферментный анализ (тифа): варианты, этапы проведения, типы субстратной смеси, учет результатов и оформление протоколов.

Модуль 4. Гибридная технология получения моноклональных антител

История разработки гибридной 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 гибридной 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.

Перечень планируемых результатов обучения практики, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОП

Результаты обучения по практике Результаты освоения ОП	Знать	Уметь	Иметь навык (опыт деятельности)	Планируемый уровень усвоения		
				Ознакомительный	Репродуктивный	Продуктивный
способностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия (ОК-5)			<ul style="list-style-type: none"> - логического мышления: строить обоснованные суждения и умозаключения; - формирования экспериментальной выборки; - анализ генетических баз данных; - конструирования олигонуклеотидов; - сравнительного анализа геномов; - анализа данных массового параллельного секвенирования; - разработки схемы проведения эксперимента; - основных статистических методов обработки результатов эксперимента; 			+

<p>способностью работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОК-6)</p>			<ul style="list-style-type: none"> - логического мышления: строить обоснованные суждения и умозаключения; 			+
<p>способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-7)</p>			<ul style="list-style-type: none"> - логического мышления: строить обоснованные суждения и умозаключения; - формирования экспериментальной выборки; - анализ генетических баз данных; - конструирования олигонуклеотидов; - сравнительного анализа геномов; - анализа данных массового параллельного секвенирования; - разработки схемы проведения эксперимента; - основных статистических методов обработки результатов эксперимента; 			+
<p>способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности (ОПК-1)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - физико-химические основы гибридизации нуклеиновых кислот и термодинамику ДНК; - основные виды плазмид, их характеристики и методы выделения; фенотипические признаки, которые могут быть обусловлены плазмидами; - алгоритмы поиска и сравнения нуклеотидных последовательностей в генетических базах данных; стратегии выбора ДНК-мишеней; - основные компоненты ПЦР-смеси и их роль; этапы и температурные режимы; ингибиторы ПЦР; проблемы контаминации; контроля в реакции амплификации; 	<ul style="list-style-type: none"> - рассчитывать физические характеристики гена на основе данных о кодируемом им белке; - восстанавливать последовательности «минус» цепи ДНК и мРНК по принципу комплементарности; - проводить поиск открытых рамок считывания; рассчитывать количество молекул тРНК, принявших участие в синтезе полипептида заданной длины; - транслировать нуклеотидные последовательности в аминокислотные; восстанавливать вероятную структуру ДНК по аминокислотной последовательности; 	<ul style="list-style-type: none"> - логического мышления: строить обоснованные суждения и умозаключения; - формирования экспериментальной выборки; - анализ генетических баз данных; - конструирования олигонуклеотидов; - сравнительного анализа геномов; - анализа данных массового параллельного секвенирования; - разработки схемы проведения эксперимента; - основных статистических 			+

	<ul style="list-style-type: none"> - основные критерии для выбора праймеров для ПЦР; - методы флуоресцентной детекции продуктов ПЦР; основные характеристики флуоресцентных красителей и гасителей флуоресценции; - методы секвенирования нуклеиновых кислот; основные характеристики методов и платформ секвенирования; - методы генотипирования; методы молекулярного типирования на основе рестрикции, ПЦР и секвенирования; достоинства и недостатки, области применения; - 	<ul style="list-style-type: none"> - прогнозировать возникновение мутаций в результате спонтанного дезаминирования на основе данных о метилировании фрагмента ДНК; - выявлять изменения открытой рамки считывания и структуры аминокислотной последовательности в результате мутаций различных типов; - вычислять температуры плавления фрагментов ДНК; - строить и анализировать рестрикционные карты ДНК на основе данных о размерах полученных рестриктов; - выбирать ДНК-мишени для генодиагностики на основе анализа генетических баз данных; - рассчитывать параметры и эффективность ПЦР; 	методов обработки результатов эксперимента;			
способностью использовать экологическую грамотность и базовые знания в области физики, химии, наук о Земле и биологии в жизненных ситуациях; прогнозировать последствия своей профессиональной деятельности, нести ответственность за свои решения (ОПК-2)	<ul style="list-style-type: none"> - физико-химические основы гибридизации нуклеиновых кислот и термодинамику ДНК; - основные виды плазмид, их характеристики и методы выделения; фенотипические признаки, которые могут быть обусловлены плазмидами; 		<ul style="list-style-type: none"> - логического мышления: строить обоснованные суждения и умозаключения; - формирования экспериментальной выборки; - разработки схемы проведения эксперимента; 			+
способностью понимать базовые представления о разнообразии биологических объектов, значение биоразнообразия для устойчивости биосферы, способностью использовать методы наблюдения, описания, идентификации, классификации, культивирования биологических объектов (ОПК-3)	<ul style="list-style-type: none"> - физико-химические основы гибридизации нуклеиновых кислот и термодинамику ДНК; - основные виды плазмид, их характеристики и методы выделения; фенотипические признаки, которые могут быть обусловлены плазмидами; - алгоритмы поиска и сравнения нуклеотидных последовательностей в генетических базах данных; стратегии выбора ДНК-мишеней; 		<ul style="list-style-type: none"> - логического мышления: строить обоснованные суждения и умозаключения; - формирования экспериментальной выборки; - разработки схемы проведения эксперимента; 			+
способностью применять принципы	- методы экстракции нуклеиновых	- рассчитывать физические	- логического мышления:			+

<p>структурной и функциональной организации биологических объектов и владением знанием механизмов гомеостатической регуляции; владением основными физиологическими методами анализа и оценки состояния живых систем (ОПК-4)</p>	<p>кислот на основе органических растворителей, с помощью силики, гель-фильтрации, магнитных частиц, ионообменных смол, на микроцентрифужных колонках, бумажных фильтрах;</p> <ul style="list-style-type: none"> - электрофорез нуклеиновых кислот; электрофорез в полиакриламидном и агарозном геле; капиллярный электрофорез; пульс-электрофорез; - основные виды плазмид, их характеристики и методы выделения; фенотипические признаки, которые могут быть обусловлены плазидами; - эндонуклеазы рестрикции; рестриционный анализ ДНК; - методы флуоресцентной детекции продуктов ПЦР; основные характеристики флуоресцентных красителей и гасителей флуоресценции; - методы секвенирования нуклеиновых кислот; основные характеристики методов и платформ секвенирования; - методы генотипирования; методы молекулярного типирования на основе рестрикции, ПЦР и секвенирования; достоинства и недостатки, области применения; 	<p>характеристики гена на основе данных о кодируемом им белке;</p> <ul style="list-style-type: none"> - восстанавливать последовательности «минус» цепи ДНК и мРНК по принципу комплементарности; - проводить поиск открытых рамок считывания; рассчитывать количество молекул тРНК, принявших участие в синтезе полипептида заданной длины; - транслировать нуклеотидные последовательности в аминокислотные; восстанавливать вероятную структуру ДНК по аминокислотной последовательности; - прогнозировать возникновение мутаций в результате спонтанного дезаминирования на основе данных о метилировании фрагмента ДНК; - выявлять изменения открытой рамки считывания и структуры аминокислотной последовательности в результате мутаций различных типов; - определять размер фрагментов ДНК на электрофореграммах; - строить и анализировать рестриционные карты ДНК на основе данных о размерах полученных рестриктов; - восстанавливать исходную последовательность ДНК на основе электрофореграмм результатов сиквенсовых реакций; 	<p>строить обоснованные суждения и умозаключения;</p> <ul style="list-style-type: none"> - формирования экспериментальной выборки; - разработки схемы проведения эксперимента; 			
<p>способностью применять современные экспериментальные методы работы с биологическими объектами в полевых и лабораторных условиях, навыки работы с современной аппаратурой (ОПК-6)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - методы экстракции нуклеиновых кислот на основе органических растворителей, с помощью силики, гель-фильтрации, магнитных частиц, ионообменных смол, на микроцентрифужных колонках, бумажных фильтрах; 	<ul style="list-style-type: none"> - эмулировать гель-электрофорез с использованием компьютерных программ; - определять размер фрагментов ДНК на электрофореграммах; - строить и анализировать рестриционные карты ДНК на 	<ul style="list-style-type: none"> - логического мышления: строить обоснованные суждения и умозаключения; 			+

	<ul style="list-style-type: none"> - электрофорез нуклеиновых кислот; электрофорез в полиакриламидном и агарозном геле; капиллярный электрофорез; пульс-электрофорез; - основные виды плазмид, их характеристики и методы выделения; фенотипические признаки, которые могут быть обусловлены плазмидами; - эндонуклеазы рестрикции; рестрикционный анализ ДНК; - основные компоненты ПЦР-смеси и их роль; этапы и температурные режимы; ингибиторы ПЦР; проблемы контаминации; контроли в реакции амплификации; - методы флуоресцентной детекции продуктов ПЦР; основные характеристики флуоресцентных красителей и гасителей флуоресценции; - методы секвенирования нуклеиновых кислот; основные характеристики методов и платформ секвенирования; - методы генотипирования; методы молекулярного типирования на основе рестрикции, ПЦР и секвенирования; достоинства и недостатки, области применения; 	<p>основе данных о размерах полученных рестриктов;</p> <ul style="list-style-type: none"> - восстанавливать исходную последовательность ДНК на основе электрофореграмм результатов секвенсовых реакций; - оптимизировать данные массового параллельного секвенирования и проводить сборку генома; 				
<p>способностью использовать знание основ и принципов биоэтики в профессиональной и социальной деятельности (ОПК-12)</p>			<ul style="list-style-type: none"> - логического мышления: строить обоснованные суждения и умозаключения; - формирования экспериментальной выборки; - анализ генетических баз данных; - сравнительного анализа геномов; - анализа данных массового параллельного секвенирования; 			+

			- разработки схемы проведения эксперимента;			
готовностью использовать правовые нормы исследовательских работ и авторского права, а также законодательства Российской Федерации в области охраны природы и природопользования (ОПК-13)	<ul style="list-style-type: none"> - методы экстракции нуклеиновых кислот на основе органических растворителей, с помощью силики, гель-фильтрации, магнитных частиц, ионообменных смол, на микроцентрифужных колонках, бумажных фильтрах; - электрофорез нуклеиновых кислот; электрофорез в полиакриламидном и агарозном геле; капиллярный электрофорез; пульс-электрофорез; - основные виды плазмид, их характеристики и методы выделения; фенотипические признаки, которые могут быть обусловлены плазмидами; - эндонуклеазы рестрикции; рестрикционный анализ ДНК; - основные компоненты ПЦР-смеси и их роль; этапы и температурные режимы; ингибиторы ПЦР; проблемы контаминации; контроли в реакции амплификации; - методы флуоресцентной детекции продуктов ПЦР; основные характеристики флуоресцентных красителей и гасителей флуоресценции; - методы секвенирования нуклеиновых кислот; основные характеристики методов и платформ секвенирования; - методы генотипирования; методы молекулярного типирования на основе рестрикции, ПЦР и секвенирования; достоинства и недостатки, области применения; 	<ul style="list-style-type: none"> - эмулировать гель-электрофорез с использованием компьютерных программ; - определять размер фрагментов ДНК на электрофореграммах; - строить и анализировать рестрикционные карты ДНК на основе данных о размерах полученных рестриктов; - выбирать ДНК-мишени для генодиагностики на основе анализа генетических баз данных; - рассчитывать параметры и эффективность ПЦР; - конструировать олигонуклеотидные затравки для полимеразной цепной реакции; - конструировать олигонуклеотидные гибридизационные зонды для флуоресцентной детекции результатов ПЦР; подбирать флуоресцентные красители и гасители флуоресценции для мультиплексной ПЦР; - восстанавливать исходную последовательность ДНК на основе электрофореграмм результатов сиквенсовых реакций; - оптимизировать данные массового параллельного секвенирования и проводить сборку генома; 	<ul style="list-style-type: none"> - логического мышления: строить обоснованные суждения и умозаключения; - конструирования олигонуклеотидов; - анализа данных массового параллельного секвенирования; 			+
способностью и готовностью вести дискуссию по социально-значимым проблемам биологии и экологии		<ul style="list-style-type: none"> - эмулировать гель-электрофорез с использованием компьютерных программ; 	<ul style="list-style-type: none"> - логического мышления: строить обоснованные суждения и умозаключения; 			+

(ОПК-14)		<ul style="list-style-type: none"> - определять размер фрагментов ДНК на электрофореграммах; - строить и анализировать рестрикционные карты ДНК на основе данных о размерах полученных рестриктов; - выбирать ДНК-мишени для генодиагностики на основе анализа генетических баз данных; - рассчитывать параметры и эффективность ПЦР; - конструировать олигонуклеотидные затравки для полимеразной цепной реакции; - конструировать олигонуклеотидные гибридизационные зонды для флуоресцентной детекции результатов ПЦР; подбирать флуоресцентные красители и гасители флуоресценции для мультиплексной ПЦР; - восстанавливать исходную последовательность ДНК на основе электрофореграмм результатов секвенсовых реакций; - оптимизировать данные массового параллельного секвенирования и проводить сборку генома; 	<ul style="list-style-type: none"> - конструирования олигонуклеотидов; - анализа данных массового параллельного секвенирования; 			
<p>способностью эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ (ПК-1)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - методы экстракции нуклеиновых кислот на основе органических растворителей, с помощью силики, гель-фильтрации, магнитных частиц, ионообменных смол, на микроцентрифужных колонках, бумажных фильтрах; - электрофорез нуклеиновых кислот; электрофорез в полиакриламидном и агарозном геле; капиллярный электрофорез; пульс-электрофорез; - основные виды плазмид, их характеристики и методы выделения; фенотипические 	<ul style="list-style-type: none"> - эмулировать гель-электрофорез с использованием компьютерных программ; - определять размер фрагментов ДНК на электрофореграммах; - строить и анализировать рестрикционные карты ДНК на основе данных о размерах полученных рестриктов; - выбирать ДНК-мишени для генодиагностики на основе анализа генетических баз данных; - рассчитывать параметры и 	<ul style="list-style-type: none"> - логического мышления: строить обоснованные суждения и умозаключения; - конструирования олигонуклеотидов; - анализа данных массового параллельного секвенирования; 			+

	<p>признаки, которые могут быть обусловлены плазмидами;</p> <ul style="list-style-type: none"> - эндонуклеазы рестрикции; рестрикционный анализ ДНК; - основные компоненты ПЦР-смеси и их роль; этапы и температурные режимы; ингибиторы ПЦР; проблемы контаминации; контроли в реакции амплификации; - методы флуоресцентной детекции продуктов ПЦР; основные характеристики флуоресцентных красителей и гасителей флуоресценции; - методы секвенирования нуклеиновых кислот; основные характеристики методов и платформ секвенирования; - методы генотипирования; методы молекулярного типирования на основе рестрикции, ПЦР и секвенирования; достоинства и недостатки, области применения; 	<p>эффективность ПЦР;</p> <ul style="list-style-type: none"> - конструировать олигонуклеотидные затравки для полимеразной цепной реакции; - конструировать олигонуклеотидные гибридизационные зонды для флуоресцентной детекции результатов ПЦР; подбирать флуоресцентные красители и гасители флуоресценции для мультиплексной ПЦР; - восстанавливать исходную последовательность ДНК на основе электрофореграмм результатов секвенсовых реакций; - оптимизировать данные массового параллельного секвенирования и проводить сборку генома; 				
<p>способностью применять на практике приемы составления научно-технических отчетов, обзоров, аналитических карт и пояснительных записок, излагать и критически анализировать получаемую информацию и представлять результаты полевых и лабораторных биологических исследований (ПК-2)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - методы экстракции нуклеиновых кислот на основе органических растворителей, с помощью силики, гель-фильтрации, магнитных частиц, ионообменных смол, на микроцентрифужных колонках, бумажных фильтрах; - физико-химические основы гибридизации нуклеиновых кислот и термодинамику ДНК; - электрофорез нуклеиновых кислот; электрофорез в полиакриламидном и агарозном геле; капиллярный электрофорез; пульс-электрофорез; - основные виды плазмид, их характеристики и методы выделения; фенотипические признаки, которые могут быть обусловлены плазмидами; 	<ul style="list-style-type: none"> - рассчитывать физические характеристики гена на основе данных о кодируемом им белке; - восстанавливать последовательности «минус» цепи ДНК и мРНК по принципу комплементарности; - проводить поиск открытых рамок считывания; рассчитывать количество молекул тРНК, принявших участие в синтезе полипептида заданной длины; - транслировать нуклеотидные последовательности в аминокислотные; восстанавливать вероятную структуру ДНК по аминокислотной последовательности; - прогнозировать возникновение мутаций в результате спонтанного 	<ul style="list-style-type: none"> - логического мышления: строить обоснованные суждения и умозаключения; - формирования экспериментальной выборки; - анализ генетических баз данных; - конструирования олигонуклеотидов; - сравнительного анализа геномов; - анализа данных массового параллельного секвенирования; - разработки схемы проведения эксперимента; - основных статистических методов обработки результатов эксперимента; 			+

	<ul style="list-style-type: none"> - эндонуклеазы рестрикции; рестрикционный анализ ДНК; - алгоритмы поиска и сравнения нуклеотидных последовательностей в генетических базах данных; стратегии выбора ДНК-мишеней; - основные компоненты ПЦР-смеси и их роль; этапы и температурные режимы; ингибиторы ПЦР; проблемы контаминации; контроли в реакции амплификации; - основные критерии для выбора праймеров для ПЦР; - методы флуоресцентной детекции продуктов ПЦР; основные характеристики флуоресцентных красителей и гасителей флуоресценции; - методы секвенирования нуклеиновых кислот; основные характеристики методов и платформ секвенирования; - методы генотипирования; методы молекулярного типирования на основе рестрикции, ПЦР и секвенирования; достоинства и недостатки, области применения; 	<p>дезаминирования на основе данных о метилировании фрагмента ДНК;</p> <ul style="list-style-type: none"> - выявлять изменения открытой рамки считывания и структуры аминокислотной последовательности в результате мутаций различных типов; - вычислять температуры плавления фрагментов ДНК; - эмулировать гель-электрофорез с использованием компьютерных программ; - определять размер фрагментов ДНК на электрофореграммах; - строить и анализировать рестрикционные карты ДНК на основе данных о размерах полученных рестриктов; - выбирать ДНК-мишени для генодиагностики на основе анализа генетических баз данных; - рассчитывать параметры и эффективность ПЦР; - конструировать олигонуклеотидные затравки для полимеразной цепной реакции; - конструировать олигонуклеотидные гибридизационные зонды для флуоресцентной детекции результатов ПЦР; подбирать флуоресцентные красители и гасители флуоресценции для мультиплексной ПЦР; - восстанавливать исходную последовательность ДНК на основе электрофореграмм результатов сиквеновых реакций; - оптимизировать данные массового параллельного секвенирования и проводить сборку генома; 				
<p>готовностью применять на производстве базовые</p>	<ul style="list-style-type: none"> - методы экстракции нуклеиновых 	<ul style="list-style-type: none"> - рассчитывать физические 	<ul style="list-style-type: none"> - логического мышления: 			+

<p>общефессиональные знания теории и методов современной биологии (ПК-3)</p>	<p>кислот на основе органических растворителей, с помощью силики, гель-фильтрации, магнитных частиц, ионообменных смол, на микроцентрифужных колонках, бумажных фильтрах;</p> <ul style="list-style-type: none"> - физико-химические основы гибридизации нуклеиновых кислот и термодинамику ДНК; - электрофорез нуклеиновых кислот; электрофорез в полиакриламидном и агарозном геле; капиллярный электрофорез; пульс-электрофорез; - основные виды плазмид, их характеристики и методы выделения; фенотипические признаки, которые могут быть обусловлены плазмидами; - эндонуклеазы рестрикции; рестрикционный анализ ДНК; - алгоритмы поиска и сравнения нуклеотидных последовательностей в генетических базах данных; стратегии выбора ДНК-мишеней; - основные компоненты ПЦР-смеси и их роль; этапы и температурные режимы; ингибиторы ПЦР; проблемы контаминации; контроли в реакции амплификации; - основные критерии для выбора праймеров для ПЦР; - методы флуоресцентной детекции продуктов ПЦР; основные характеристики флуоресцентных красителей и гасителей флуоресценции; - методы секвенирования нуклеиновых кислот; основные характеристики методов и платформ секвенирования; - методы генотипирования; методы молекулярного типирования на 	<p>характеристики гена на основе данных о кодируемом им белке;</p> <ul style="list-style-type: none"> - восстанавливать последовательности «минус» цепи ДНК и мРНК по принципу комплементарности; - проводить поиск открытых рамок считывания; рассчитывать количество молекул тРНК, принявших участие в синтезе полипептида заданной длины; - транслировать нуклеотидные последовательности в аминокислотные; восстанавливать вероятную структуру ДНК по аминокислотной последовательности; - прогнозировать возникновение мутаций в результате спонтанного дезаминирования на основе данных о метилировании фрагмента ДНК; - выявлять изменения открытой рамки считывания и структуры аминокислотной последовательности в результате мутаций различных типов; - вычислять температуры плавления фрагментов ДНК; - эмулировать гель-электрофорез с использованием компьютерных программ; - определять размер фрагментов ДНК на электрофореграммах; - строить и анализировать рестрикционные карты ДНК на основе данных о размерах полученных рестриктов; - выбирать ДНК-мишени для генодиагностики на основе анализа генетических баз данных; - рассчитывать параметры и эффективность ПЦР; 	<p>строить обоснованные суждения и умозаключения;</p> <ul style="list-style-type: none"> - формирования экспериментальной выборки; - анализ генетических баз данных; - конструирования олигонуклеотидов; - сравнительного анализа геномов; - анализа данных массового параллельного секвенирования; - разработки схемы проведения эксперимента; - основных статистических методов обработки результатов эксперимента; 			
------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--	--

	<p>основе рестрикции, ПЦР и секвенирования; достоинства и недостатки, области применения;</p>	<ul style="list-style-type: none"> - конструировать олигонуклеотидные затравки для полимеразной цепной реакции; - конструировать олигонуклеотидные гибридизационные зонды для флуоресцентной детекции результатов ПЦР; подбирать флуоресцентные красители и гасители флуоресценции для мультиплексной ПЦР; - восстанавливать исходную последовательность ДНК на основе электрофореграмм результатов сиквенсовых реакций; - оптимизировать данные массового параллельного секвенирования и проводить сборку генома; 				
<p>способностью применять современные методы обработки, анализа и синтеза полевой, производственной и лабораторной биологической информации, правила составления научно-технических проектов и отчетов (ПК-4)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - методы экстракции нуклеиновых кислот на основе органических растворителей, с помощью силики, гель-фильтрации, магнитных частиц, ионообменных смол, на микроцентрифужных колонках, бумажных фильтрах; - физико-химические основы гибридизации нуклеиновых кислот и термодинамику ДНК; - электрофорез нуклеиновых кислот; электрофорез в полиакриламидном и агарозном геле; капиллярный электрофорез; пульс-электрофорез; - основные виды плазмид, их характеристики и методы выделения; фенотипические признаки, которые могут быть обусловлены плазмидами; - эндонуклеазы рестрикции; рестрикционный анализ ДНК; - алгоритмы поиска и сравнения нуклеотидных последовательностей в генетических базах данных; стратегии выбора ДНК-мишеней; 	<ul style="list-style-type: none"> - рассчитывать физические характеристики гена на основе данных о кодируемом им белке; - восстанавливать последовательности «минус» цепи ДНК и мРНК по принципу комплементарности; - проводить поиск открытых рамок считывания; рассчитывать количество молекул тРНК, принявших участие в синтезе полипептида заданной длины; - транслировать нуклеотидные последовательности в аминокислотные; восстанавливать вероятную структуру ДНК по аминокислотной последовательности; - прогнозировать возникновение мутаций в результате спонтанного дезаминирования на основе данных о метилировании фрагмента ДНК; - выявлять изменения открытой рамки считывания и структуры аминокислотной последовательности в результате 	<ul style="list-style-type: none"> - логического мышления: строить обоснованные суждения и умозаключения; - формирования экспериментальной выборки; - анализ генетических баз данных; - конструирования олигонуклеотидов; - сравнительного анализа геномов; - анализа данных массового параллельного секвенирования; - разработки схемы проведения эксперимента; - основных статистических методов обработки результатов эксперимента; 			+

	<ul style="list-style-type: none"> - основные компоненты ПЦР-смеси и их роль; этапы и температурные режимы; ингибиторы ПЦР; проблемы контаминации; контроли в реакции амплификации; - основные критерии для выбора праймеров для ПЦР; - методы флуоресцентной детекции продуктов ПЦР; основные характеристики флуоресцентных красителей и гасителей флуоресценции; - методы секвенирования нуклеиновых кислот; основные характеристики методов и платформ секвенирования; - методы генотипирования; методы молекулярного типирования на основе рестрикции, ПЦР и секвенирования; достоинства и недостатки, области применения; 	<ul style="list-style-type: none"> мутаций различных типов; - вычислять температуры плавления фрагментов ДНК; - эмулировать гель-электрофорез с использованием компьютерных программ; - определять размер фрагментов ДНК на электрофореграммах; - строить и анализировать рестрикционные карты ДНК на основе данных о размерах полученных рестриктов; - выбирать ДНК-мишени для генодиагностики на основе анализа генетических баз данных; - рассчитывать параметры и эффективность ПЦР; - конструировать олигонуклеотидные затравки для полимеразной цепной реакции; - конструировать олигонуклеотидные гибридизационные зонды для флуоресцентной детекции результатов ПЦР; подбирать флуоресцентные красители и гасители флуоресценции для мультиплексной ПЦР; - восстанавливать исходную последовательность ДНК на основе электрофореграмм результатов секвенсовых реакций; - оптимизировать данные массового параллельного секвенирования и проводить сборку генома; 				
<p>готовностью использовать нормативные документы, определяющие организацию и технику безопасности работ, способностью оценивать биобезопасность продуктов биотехнологических и биомедицинских производств (ПК-5)</p>			<ul style="list-style-type: none"> - логического мышления: строить обоснованные суждения и умозаключения; - формирования экспериментальной выборки; - сравнительного анализа геномов; 			+

			<ul style="list-style-type: none"> - анализа данных массового параллельного секвенирования; - разработки схемы проведения эксперимента; - основных статистических методов обработки результатов эксперимента; 			
<p>способностью применять на практике методы управления в сфере биологических и биомедицинских производств, мониторинга и охраны природной среды, природопользования, восстановления и охраны биоресурсов (ПК-6)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - методы экстракции нуклеиновых кислот на основе органических растворителей, с помощью силики, гель-фильтрации, магнитных частиц, ионообменных смол, на микроцентрифужных колонках, бумажных фильтрах; - физико-химические основы гибридизации нуклеиновых кислот и термодинамику ДНК; - электрофорез нуклеиновых кислот; электрофорез в полиакриламидном и агарозном геле; капиллярный электрофорез; пульс-электрофорез; - основные виды плазмид, их характеристики и методы выделения; фенотипические признаки, которые могут быть обусловлены плазмидами; - эндонуклеазы рестрикции; рестрикционный анализ ДНК; - алгоритмы поиска и сравнения нуклеотидных последовательностей в генетических базах данных; стратегии выбора ДНК-мишеней; - основные компоненты ПЦР-смеси и их роль; этапы и температурные режимы; ингибиторы ПЦР; проблемы контаминации; контроли в реакции амплификации; - основные критерии для выбора праймеров для ПЦР; - методы флуоресцентной детекции продуктов ПЦР; основные 	<ul style="list-style-type: none"> - рассчитывать физические характеристики гена на основе данных о кодируемом им белке; - восстанавливать последовательности «минус» цепи ДНК и мРНК по принципу комплементарности; - проводить поиск открытых рамок считывания; рассчитывать количество молекул тРНК, принявших участие в синтезе полипептида заданной длины; - транслировать нуклеотидные последовательности в аминокислотные; восстанавливать вероятную структуру ДНК по аминокислотной последовательности; - прогнозировать возникновение мутаций в результате спонтанного дезаминирования на основе данных о метилировании фрагмента ДНК; - выявлять изменения открытой рамки считывания и структуры аминокислотной последовательности в результате мутаций различных типов; - вычислять температуры плавления фрагментов ДНК; - эмулировать гель-электрофорез с использованием компьютерных программ; - определять размер фрагментов ДНК на электрофореграммах; - строить и анализировать 	<ul style="list-style-type: none"> - логического мышления: строить обоснованные суждения и умозаключения; - формирования экспериментальной выборки; - анализ генетических баз данных; - конструирования олигонуклеотидов; - сравнительного анализа геномов; - анализа данных массового параллельного секвенирования; - разработки схемы проведения эксперимента; - основных статистических методов обработки результатов эксперимента; 			+

	<p>характеристики флуоресцентных красителей и гасителей флуоресценции;</p> <ul style="list-style-type: none"> - методы секвенирования нуклеиновых кислот; основные характеристики методов и платформ секвенирования; - методы генотипирования; методы молекулярного типирования на основе рестрикции, ПЦР и секвенирования; достоинства и недостатки, области применения; 	<p>рестрикционные карты ДНК на основе данных о размерах полученных рестриктов;</p> <ul style="list-style-type: none"> - выбирать ДНК-мишени для генодиагностики на основе анализа генетических баз данных; - рассчитывать параметры и эффективность ПЦР; - конструировать олигонуклеотидные затравки для полимеразной цепной реакции; - конструировать олигонуклеотидные гибридизационные зонды для флуоресцентной детекции результатов ПЦР; подбирать флуоресцентные красители и гасители флуоресценции для мультиплексной ПЦР; - восстанавливать исходную последовательность ДНК на основе электрофореграмм результатов секвенсовых реакций; - оптимизировать данные массового параллельного секвенирования и проводить сборку генома; 				
<p>способностью использовать знания основ психологии и педагогики в преподавании биологии, в просветительской деятельности среди населения с целью повышения уровня биолого-экологической грамотности общества (ПК-7)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - методы экстракции нуклеиновых кислот на основе органических растворителей, с помощью силики, гель-фильтрации, магнитных частиц, ионообменных смол, на микроцентрифужных колонках, бумажных фильтрах; - физико-химические основы гибридизации нуклеиновых кислот и термодинамику ДНК; - электрофорез нуклеиновых кислот; электрофорез в полиакриламидном и агарозном геле; капиллярный электрофорез; пульс-электрофорез; - основные виды плазмид, их характеристики и методы выделения; фенотипические 	<ul style="list-style-type: none"> - рассчитывать физические характеристики гена на основе данных о кодируемом им белке; - восстанавливать последовательности «минус» цепи ДНК и мРНК по принципу комплементарности; - проводить поиск открытых рамок считывания; рассчитывать количество молекул тРНК, принявших участие в синтезе полипептида заданной длины; - транслировать нуклеотидные последовательности в аминокислотные; восстанавливать вероятную структуру ДНК по аминокислотной последовательности; 	<ul style="list-style-type: none"> - логического мышления: строить обоснованные суждения и умозаключения; - формирования экспериментальной выборки; - анализ генетических баз данных; - конструирования олигонуклеотидов; - сравнительного анализа геномов; - анализа данных массового параллельного секвенирования; - разработки схемы проведения эксперимента; - основных статистических 			+

	<p>признаки, которые могут быть обусловлены плазмидами;</p> <ul style="list-style-type: none"> - эндонуклеазы рестрикции; рестрикционный анализ ДНК; - алгоритмы поиска и сравнения нуклеотидных последовательностей в генетических базах данных; стратегии выбора ДНК-мишеней; - основные компоненты ПЦР-смеси и их роль; этапы и температурные режимы; ингибиторы ПЦР; проблемы контаминации; контроли в реакции амплификации; - основные критерии для выбора праймеров для ПЦР; - методы флуоресцентной детекции продуктов ПЦР; основные характеристики флуоресцентных красителей и гасителей флуоресценции; - методы секвенирования нуклеиновых кислот; основные характеристики методов и платформ секвенирования; - методы генотипирования; методы молекулярного типирования на основе рестрикции, ПЦР и секвенирования; достоинства и недостатки, области применения; 	<ul style="list-style-type: none"> - прогнозировать возникновение мутаций в результате спонтанного дезаминирования на основе данных о метилировании фрагмента ДНК; - выявлять изменения открытой рамки считывания и структуры аминокислотной последовательности в результате мутаций различных типов; - вычислять температуры плавления фрагментов ДНК; - эмулировать гель-электрофорез с использованием компьютерных программ; - определять размер фрагментов ДНК на электрофореграммах; - строить и анализировать рестрикционные карты ДНК на основе данных о размерах полученных рестриктов; - выбирать ДНК-мишени для генодиагностики на основе анализа генетических баз данных; - рассчитывать параметры и эффективность ПЦР; - конструировать олигонуклеотидные затравки для полимеразной цепной реакции; - конструировать олигонуклеотидные гибридизационные зонды для флуоресцентной детекции результатов ПЦР; подбирать флуоресцентные красители и гасители флуоресценции для мультиплексной ПЦР; - восстанавливать исходную последовательность ДНК на основе электрофореграмм результатов секвенсовых реакций; - оптимизировать данные массового параллельного секвенирования и 	<p>методов обработки результатов эксперимента;</p>			
--	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------	--	--	--

<p>способностью использовать основные технические средства поиска научно-биологической информации, универсальные пакеты прикладных компьютерных программ, создавать базы экспериментальных биологических данных, работать с биологической информацией в глобальных компьютерных сетях (ПК-8)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - методы экстракции нуклеиновых кислот на основе органических растворителей, с помощью силики, гель-фильтрации, магнитных частиц, ионообменных смол, на микроцентрифужных колонках, бумажных фильтрах; - физико-химические основы гибридизации нуклеиновых кислот и термодинамику ДНК; - электрофорез нуклеиновых кислот; электрофорез в полиакриламидном и агарозном геле; капиллярный электрофорез; пульс-электрофорез; - основные виды плазмид, их характеристики и методы выделения; фенотипические признаки, которые могут быть обусловлены плазмидами; - эндонуклеазы рестрикции; рестрикционный анализ ДНК; - алгоритмы поиска и сравнения нуклеотидных последовательностей в генетических базах данных; стратегии выбора ДНК-мишеней; - основные компоненты ПЦР-смеси и их роль; этапы и температурные режимы; ингибиторы ПЦР; проблемы контаминации; контроли в реакции амплификации; - основные критерии для выбора праймеров для ПЦР; - методы флуоресцентной детекции продуктов ПЦР; основные характеристики флуоресцентных красителей и гасителей флуоресценции; - методы секвенирования нуклеиновых кислот; основные характеристики методов и платформ секвенирования; 	<p>проводить сборку генома;</p> <ul style="list-style-type: none"> - рассчитывать физические характеристики гена на основе данных о кодируемом им белке; - восстанавливать последовательности «минус» цепи ДНК и мРНК по принципу комплементарности; - проводить поиск открытых рамок считывания; рассчитывать количество молекул тРНК, принявших участие в синтезе полипептида заданной длины; - транслировать нуклеотидные последовательности в аминокислотные; восстанавливать вероятную структуру ДНК по аминокислотной последовательности; - прогнозировать возникновение мутаций в результате спонтанного дезаминирования на основе данных о метилировании фрагмента ДНК; - выявлять изменения открытой рамки считывания и структуры аминокислотной последовательности в результате мутаций различных типов; - вычислять температуры плавления фрагментов ДНК; - эмулировать гель-электрофорез с использованием компьютерных программ; - определять размер фрагментов ДНК на электрофореграммах; - строить и анализировать рестрикционные карты ДНК на основе данных о размерах полученных рестриктов; - выбирать ДНК-мишени для генодиагностики на основе анализа генетических баз данных; 	<ul style="list-style-type: none"> - логического мышления: строить обоснованные суждения и умозаключения; - формирования экспериментальной выборки; - анализ генетических баз данных; - конструирования олигонуклеотидов; - сравнительного анализа геномов; - анализа данных массового параллельного секвенирования; - разработки схемы проведения эксперимента; - основных статистических методов обработки результатов эксперимента; 			+
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--	---

	<ul style="list-style-type: none"> - методы генотипирования; методы молекулярного типирования на основе рестрикции, ПЦР и секвенирования; достоинства и недостатки, области применения; 	<ul style="list-style-type: none"> - рассчитывать параметры и эффективность ПЦР; - конструировать олигонуклеотидные затравки для полимеразной цепной реакции; - конструировать олигонуклеотидные гибридизационные зонды для флуоресцентной детекции результатов ПЦР; подбирать флуоресцентные красители и гасители флуоресценции для мультиплексной ПЦР; - восстанавливать исходную последовательность ДНК на основе электрофореграмм результатов секвенсовых реакций; - оптимизировать данные массового параллельного секвенирования и проводить сборку генома; 				
<p>владеет методами исследования генетического материала на молекулярном, клеточном, организменном и популяционном уровнях (ДПГК-1)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - методы экстракции нуклеиновых кислот на основе органических растворителей, с помощью силики, гель-фильтрации, магнитных частиц, ионообменных смол, на микроцентрифужных колонках, бумажных фильтрах; - физико-химические основы гибридизации нуклеиновых кислот и термодинамику ДНК; - электрофорез нуклеиновых кислот; электрофорез в полиакриламидном и агарозном геле; капиллярный электрофорез; пульс-электрофорез; - основные виды плазмид, их характеристики и методы выделения; фенотипические признаки, которые могут быть обусловлены плазмидами; - эндонуклеазы рестрикции; рестриционный анализ ДНК; - алгоритмы поиска и сравнения нуклеотидных последовательностей 	<ul style="list-style-type: none"> - рассчитывать физические характеристики гена на основе данных о кодируемом им белке; - восстанавливать последовательности «минус» цепи ДНК и мРНК по принципу комплементарности; - проводить поиск открытых рамок считывания; рассчитывать количество молекул тРНК, принявших участие в синтезе полипептида заданной длины; - транслировать нуклеотидные последовательности в аминокислотные; восстанавливать вероятную структуру ДНК по аминокислотной последовательности; - прогнозировать возникновение мутаций в результате спонтанного дезаминирования на основе данных о метилировании фрагмента ДНК; - выявлять изменения открытой рамки считывания и структуры 	<ul style="list-style-type: none"> - логического мышления: строить обоснованные суждения и умозаключения; - формирования экспериментальной выборки; - анализ генетических баз данных; - конструирования олигонуклеотидов; - сравнительного анализа геномов; - анализа данных массового параллельного секвенирования; - разработки схемы проведения эксперимента; - основных статистических методов обработки результатов эксперимента; 			+

	<p>в генетических базах данных; стратегии выбора ДНК-мишеней;</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные компоненты ПЦР-смеси и их роль; этапы и температурные режимы; ингибиторы ПЦР; проблемы контаминации; контроли в реакции амплификации; - основные критерии для выбора праймеров для ПЦР; - методы флуоресцентной детекции продуктов ПЦР; основные характеристики флуоресцентных красителей и гасителей флуоресценции; - методы секвенирования нуклеиновых кислот; основные характеристики методов и платформ секвенирования; - методы генотипирования; методы молекулярного типирования на основе рестрикции, ПЦР и секвенирования; достоинства и недостатки, области применения; 	<p>аминокислотной последовательности в результате мутаций различных типов;</p> <ul style="list-style-type: none"> - вычислять температуры плавления фрагментов ДНК; - эмулировать гель-электрофорез с использованием компьютерных программ; - определять размер фрагментов ДНК на электрофореграммах; - строить и анализировать рестрикционные карты ДНК на основе данных о размерах полученных рестриктов; - выбирать ДНК-мишени для генодиагностики на основе анализа генетических баз данных; - рассчитывать параметры и эффективность ПЦР; - конструировать олигонуклеотидные затравки для полимеразной цепной реакции; - конструировать олигонуклеотидные гибридизационные зонды для флуоресцентной детекции результатов ПЦР; подбирать флуоресцентные красители и гасители флуоресценции для мультиплексной ПЦР; - восстанавливать исходную последовательность ДНК на основе электрофореграмм результатов секвенсовых реакций; - оптимизировать данные массового параллельного секвенирования и проводить сборку генома; 				
<p>использует знания фундаментальных основ и методов генетики в оценке состояния окружающей среды и для контроля биобезопасности продуктов фармакологической и пищевой промышленности (ДПК-2)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - методы экстракции нуклеиновых кислот на основе органических растворителей, с помощью силики, гель-фильтрации, магнитных частиц, ионообменных смол, на микроцентрифужных колонках, 	<ul style="list-style-type: none"> - рассчитывать физические характеристики гена на основе данных о кодируемом им белке; - восстанавливать последовательности «минус» цепи ДНК и мРНК по 	<ul style="list-style-type: none"> - логического мышления: строить обоснованные суждения и умозаключения; - формирования экспериментальной выборки; 			+

	<p>бумажных фильтрах;</p> <ul style="list-style-type: none"> - физико-химические основы гибридизации нуклеиновых кислот и термодинамику ДНК; - электрофорез нуклеиновых кислот; электрофорез в полиакриламидном и агарозном геле; капиллярный электрофорез; пульс-электрофорез; - основные виды плазмид, их характеристики и методы выделения; фенотипические признаки, которые могут быть обусловлены плазмидами; - эндонуклеазы рестрикции; рестрикционный анализ ДНК; - алгоритмы поиска и сравнения нуклеотидных последовательностей в генетических базах данных; стратегии выбора ДНК-мишеней; - основные компоненты ПЦР-смеси и их роль; этапы и температурные режимы; ингибиторы ПЦР; проблемы контаминации; контроли в реакции амплификации; - основные критерии для выбора праймеров для ПЦР; - методы флуоресцентной детекции продуктов ПЦР; основные характеристики флуоресцентных красителей и гасителей флуоресценции; - методы секвенирования нуклеиновых кислот; основные характеристики методов и платформ секвенирования; - методы генотипирования; методы молекулярного типирования на основе рестрикции, ПЦР и секвенирования; достоинства и недостатки, области применения; 	<p>принципу комплементарности;</p> <ul style="list-style-type: none"> - проводить поиск открытых рамок считывания; рассчитывать количество молекул тРНК, принявших участие в синтезе полипептида заданной длины; - транслировать нуклеотидные последовательности в аминокислотные; восстанавливать вероятную структуру ДНК по аминокислотной последовательности; - прогнозировать возникновение мутаций в результате спонтанного дезаминирования на основе данных о метилировании фрагмента ДНК; - выявлять изменения открытой рамки считывания и структуры аминокислотной последовательности в результате мутаций различных типов; - вычислять температуры плавления фрагментов ДНК; - эмулировать гель-электрофорез с использованием компьютерных программ; - определять размер фрагментов ДНК на электрофореграммах; - строить и анализировать рестрикционные карты ДНК на основе данных о размерах полученных рестриков; - выбирать ДНК-мишени для генодиагностики на основе анализа генетических баз данных; - рассчитывать параметры и эффективность ПЦР; - конструировать олигонуклеотидные затравки для полимеразной цепной реакции; - конструировать олигонуклеотидные 	<ul style="list-style-type: none"> - анализ генетических баз данных; - конструирования олигонуклеотидов; - сравнительного анализа геномов; - анализа данных массового параллельного секвенирования; - разработки схемы проведения эксперимента; - основных статистических методов обработки результатов эксперимента; 			
--	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--	--

		<p>гибридизационные зонды для флуоресцентной детекции результатов ПЦР; подбирать флуоресцентные красители и гасители флуоресценции для мультиплексной ПЦР;</p> <ul style="list-style-type: none"> - восстанавливать исходную последовательность ДНК на основе электрофореграмм результатов сиквенсовых реакций; - оптимизировать данные массового параллельного секвенирования и проводить сборку генома; 				
<p>знает принципы генетической инженерии и ее использования в биотехнологии (ДПК-3)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - методы экстракции нуклеиновых кислот на основе органических растворителей, с помощью силики, гель-фильтрации, магнитных частиц, ионообменных смол, на микроцентрифужных колонках, бумажных фильтрах; - физико-химические основы гибридизации нуклеиновых кислот и термодинамику ДНК; - электрофорез нуклеиновых кислот; электрофорез в полиакриламидном и агарозном геле; капиллярный электрофорез; пульс-электрофорез; - основные виды плазмид, их характеристики и методы выделения; фенотипические признаки, которые могут быть обусловлены плазмидами; - эндонуклеазы рестрикции; рестрикционный анализ ДНК; - алгоритмы поиска и сравнения нуклеотидных последовательностей в генетических базах данных; стратегии выбора ДНК-мишеней; - основные компоненты ПЦР-смеси и их роль; этапы и температурные режимы; ингибиторы ПЦР; проблемы контаминации; контроли в 	<ul style="list-style-type: none"> - рассчитывать физические характеристики гена на основе данных о кодируемом им белке; - восстанавливать последовательности «минус» цепи ДНК и мРНК по принципу комплементарности; - проводить поиск открытых рамок считывания; рассчитывать количество молекул тРНК, принявших участие в синтезе полипептида заданной длины; - транслировать нуклеотидные последовательности в аминокислотные; восстанавливать вероятную структуру ДНК по аминокислотной последовательности; - прогнозировать возникновение мутаций в результате спонтанного дезаминирования на основе данных о метилировании фрагмента ДНК; - выявлять изменения открытой рамки считывания и структуры аминокислотной последовательности в результате мутаций различных типов; - вычислять температуры плавления фрагментов ДНК; - эмулировать гель-электрофорез с 	<ul style="list-style-type: none"> - логического мышления: строить обоснованные суждения и умозаключения; - формирования экспериментальной выборки; - анализ генетических баз данных; - конструирования олигонуклеотидов; - сравнительного анализа геномов; - анализа данных массового параллельного секвенирования; - разработки схемы проведения эксперимента; - основных статистических методов обработки результатов эксперимента; 			+

	<p>реакции амплификации;</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные критерии для выбора праймеров для ПЦР; - методы флуоресцентной детекции продуктов ПЦР; основные характеристики флуоресцентных красителей и гасителей флуоресценции; - методы секвенирования нуклеиновых кислот; основные характеристики методов и платформ секвенирования; - методы генотипирования; методы молекулярного типирования на основе рестрикции, ПЦР и секвенирования; достоинства и недостатки, области применения; 	<p>использованием компьютерных программ;</p> <ul style="list-style-type: none"> - определять размер фрагментов ДНК на электрофореграммах; - строить и анализировать рестрикционные карты ДНК на основе данных о размерах полученных рестриктов; - выбирать ДНК-мишени для генодиагностики на основе анализа генетических баз данных; - рассчитывать параметры и эффективность ПЦР; - конструировать олигонуклеотидные затравки для полимеразной цепной реакции; - конструировать олигонуклеотидные гибридизационные зонды для флуоресцентной детекции результатов ПЦР; подбирать флуоресцентные красители и гасители флуоресценции для мультиплексной ПЦР; - восстанавливать исходную последовательность ДНК на основе электрофореграмм результатов секвенсовых реакций; - оптимизировать данные массового параллельного секвенирования и проводить сборку генома; 				
<p>знает генетические основы и методы селекции (ДПГК-4)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - методы экстракции нуклеиновых кислот на основе органических растворителей, с помощью силики, гель-фильтрации, магнитных частиц, ионообменных смол, на микроцентрифужных колонках, бумажных фильтрах; - физико-химические основы гибридизации нуклеиновых кислот и термодинамику ДНК; - электрофорез нуклеиновых кислот; электрофорез в полиакриламидном и 	<ul style="list-style-type: none"> - рассчитывать физические характеристики гена на основе данных о кодируемом им белке; - восстанавливать последовательности «минус» цепи ДНК и мРНК по принципу комплементарности; - проводить поиск открытых рамок считывания; рассчитывать количество молекул тРНК, принявших участие в синтезе полипептида заданной длины; 	<ul style="list-style-type: none"> - логического мышления: строить обоснованные суждения и умозаключения; - формирования экспериментальной выборки; - анализ генетических баз данных; - конструирования олигонуклеотидов; - сравнительного анализа геномов; 			<p>+</p>

	<p>агарозном геле; капиллярный электрофорез; пульс-электрофорез;</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные виды плазмид, их характеристики и методы выделения; фенотипические признаки, которые могут быть обусловлены плазмидами; - эндонуклеазы рестрикции; рестрикционный анализ ДНК; - алгоритмы поиска и сравнения нуклеотидных последовательностей в генетических базах данных; стратегии выбора ДНК-мишеней; - основные компоненты ПЦР-смеси и их роль; этапы и температурные режимы; ингибиторы ПЦР; проблемы контаминации; контроли в реакции амплификации; - основные критерии для выбора праймеров для ПЦР; - методы флуоресцентной детекции продуктов ПЦР; основные характеристики флуоресцентных красителей и гасителей флуоресценции; - методы секвенирования нуклеиновых кислот; основные характеристики методов и платформ секвенирования; - методы генотипирования; методы молекулярного типирования на основе рестрикции, ПЦР и секвенирования; достоинства и недостатки, области применения; 	<ul style="list-style-type: none"> - транслировать нуклеотидные последовательности в аминокислотные; восстанавливать вероятную структуру ДНК по аминокислотной последовательности; - прогнозировать возникновение мутаций в результате спонтанного дезаминирования на основе данных о метилировании фрагмента ДНК; - выявлять изменения открытой рамки считывания и структуры аминокислотной последовательности в результате мутаций различных типов; - вычислять температуры плавления фрагментов ДНК; - эмулировать гель-электрофорез с использованием компьютерных программ; - определять размер фрагментов ДНК на электрофореграммах; - строить и анализировать рестрикционные карты ДНК на основе данных о размерах полученных рестриктов; - выбирать ДНК-мишени для генодиагностики на основе анализа генетических баз данных; - рассчитывать параметры и эффективность ПЦР; - конструировать олигонуклеотидные затравки для полимеразной цепной реакции; - конструировать олигонуклеотидные гибридизационные зонды для флуоресцентной детекции результатов ПЦР; подбирать флуоресцентные красители и гасители флуоресценции для мультиплексной ПЦР; 	<ul style="list-style-type: none"> - анализа данных массового параллельного секвенирования; - разработки схемы проведения эксперимента; - основных статистических методов обработки результатов эксперимента; 			
--	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--	--

		<ul style="list-style-type: none"> - восстанавливать исходную последовательность ДНК на основе электрофореграмм результатов секвенсовых реакций; - оптимизировать данные массового параллельного секвенирования и проводить сборку генома; 				
--	--	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--	--	--

Промежуточная аттестация: зачёт с оценкой – VIII семестр

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ, ВКЛЮЧЕННЫЕ В РАБОЧУЮ ПРОГРАММУ КАЖДОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Сведения об объёме дисциплин, сроках их реализации, видах нагрузки обучающегося в их рамках представлены в учебном плане и доступны по ссылке:

<https://www.volgmed.ru/university/upravlenie-obrazovatelnih-programm/faylovyy-menedzher/24360/>

2. Методические и иные материалы для обеспечения образовательного процесса размещены в электронной информационно-образовательной среде ФГБОУ ВО ВолГМУ Минздрава России и доступны по ссылке:

<https://www.volgmed.ru/university/upravlenie-obrazovatelnih-programm/faylovyy-menedzher/24366/>

3. Перечень рекомендуемой литературы, включая электронные учебные издания, размещен в электронной информационно-образовательной среде ФГБОУ ВО ВолГМУ Минздрава России и доступен по ссылке:

<https://www.volgmed.ru/university/library/faylovyy-menedzher/23978/>

4. Перечень профессиональных баз данных, информационных справочных систем, электронных образовательных ресурсов размещен в электронной информационно-образовательной среде ФГБОУ ВО ВолГМУ Минздрава России и доступен по ссылке:

<https://www.volgmed.ru/university/upravlenie-obrazovatelnih-programm/faylovyy-menedzher/24156/>

5. Перечень программного обеспечения:

№ п/п	Название	Реквизиты подтверждающего документа		
1.	Windows 7 Professional	46243751, 47139370, 62369388	46289511, 60195110,	46297398, 60497966,
		Бессрочная		
2.	Windows 10 Professional	66015664, 66015664,	66871558, 66871558,	66240877, 66240877
		Бессрочная		
3.	Windows XP Professional	45885267, 44953165, 46289511,	43108589, 44963118,	44811732, 46243751, 46297398
		Бессрочная		
4.	MS Office 2007 Suite	63922302, 66015664, 63121691, 64919346, 66455771, 66871558, 68654455, 65770075, 66240877, 68429698, 69044325,	64045399, 66015670, 63173783, 65090951, 66626517, 66928174, 68681852, 66140940, 67838329, 68868475,	64476832, 62674760, 64345003, 65455074, 66626553, 67008484, 65493638, 66144945, 67886412, 68918738,
		Бессрочная		

5.	MS Office 2010 Professional Plus	47139370, 61449245 Бессрочная
6.	MS Office 2010 Standard	60497966, 64919346 Бессрочная
7.	MS Office 2016 Standard	66144945, 66240877, 68429698 Бессрочная
8.	Abbyy Fine Reader 8.0 Corporate Edition (Россия)	FCRS-8000-0041-7199-5287, FCRS-8000-0041-7294-2918, FCRS-8000-0041-7382-7237, FCRS-8000-0041-7443-6931, FCRS-8000-0041-7539-1401 Бессрочная
9.	Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows (Россия)	280E-000451-57788E27 с 29.05.2023 по 28.05.2024
10.	Google Chrome	Свободное и/или безвозмездное ПО
11.	Mozilla Firefox	Свободное и/или безвозмездное ПО
12.	Браузе.р «Yandex» (Россия)	Свободное и/или безвозмездное ПО
13.	7-zip (Россия)	Свободное и/или безвозмездное ПО
14.	Adobe Acrobat DC / Adobe Reader	Свободное и/или безвозмездное ПО
15.	Skype	Свободное и/или безвозмездное ПО
16.	VOOV	Свободное и/или безвозмездное ПО

6. Материально-техническое обеспечение включает в себя помещения, представляющие собой учебные аудитории для проведения учебных занятий в рамках дисциплины, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения. Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде ФГБОУ ВО ВолгГМУ Минздрава России. Конкретный перечень материально-технического обеспечения каждой дисциплины размещён в электронной информационно-образовательной среде ФГБОУ ВО ВолгГМУ Минздрава России и доступен по ссылке:

<https://www.volgmed.ru/university/upravlenie-obrazovatelnih-programm/faylovyi-menedzher/24158/>

7. Особенности организации обучения для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

7.1. Обучение обучающихся с ограниченными возможностями здоровья при необходимости осуществляется кафедрой на основе рабочей программы, адаптированной с использованием специальных методов обучения и дидактических материалов, составленных с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся (обучающегося).

7.2. В целях освоения учебной программы дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья кафедра обеспечивает:

1) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:

- размещение в доступных для обучающихся, являющихся слепыми или слабовидящими, местах и в адаптированной форме справочной информации о расписании учебных занятий;
- присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь;
- выпуск альтернативных форматов методических материалов (крупный шрифт или аудиофайлы);

2) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху:

- надлежащими звуковыми средствами воспроизведение информации;

3) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата:

- возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, туалетные комнаты и другие помещения кафедры, а также пребывание в указанных помещениях.

7.4. Образование обучающихся с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах или в отдельных организациях.

7.5. Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Категории студентов	Формы
С нарушением слуха	- в печатной форме; - в форме электронного документа;
С нарушением зрения	- в печатной форме увеличенным шрифтом; - в форме электронного документа; - в форме аудиофайла;
С нарушением опорно-двигательного аппарата	- в печатной форме; - в форме электронного документа; - в форме аудиофайла;

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

7.6. Для студентов с ограниченными возможностями здоровья предусмотрены следующие оценочные средства:

Категории студентов	Виды оценочных средств	Формы контроля и оценки результатов обучения
С нарушением слуха	тест	преимущественно письменная проверка
С нарушением зрения	собеседование	преимущественно устная проверка (индивидуально)
С нарушением опорно-двигательного аппарата	решение дистанционных тестов, контрольные вопросы	организация контроля с помощью электронной оболочки MOODLE/ЭИОС вуза, письменная проверка

Студентам с ограниченными возможностями здоровья увеличивается время на подготовку ответов, разрешается готовить ответы с использованием дистанционных образовательных технологий.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями. Эти средства могут быть предоставлены ВолгГМУ или могут использоваться собственные технические средства.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;
- в форме аудиофайла.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме;
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме;
- в форме электронного документа;
- в форме аудиофайла.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине (модулю) обеспечивается выполнение следующих дополнительных требований в зависимости от индивидуальных особенностей обучающихся:

1. Инструкция по порядку проведения процедуры оценивания предоставляется в доступной форме (устно, в письменной форме, устно с использованием услуг сурдопереводчика);

2. Доступная форма предоставления заданий оценочных средств (в печатной форме, в печатной форме увеличенным шрифтом, в форме электронного документа, задания зачитываются ассистентом, задания предоставляются с использованием сурдоперевода);

3. Доступная форма предоставления ответов на задания (письменно на бумаге, набор ответов на компьютере, с использованием услуг ассистента, устно).

При необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов. Проведение процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья допускается с использованием дистанционных образовательных технологий.

7.7. Для освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья предоставляются учебная литература в виде электронных учебных изданий в фонде библиотеки и / или в электронно-библиотечных системах. А также предоставляются бесплатно специальные учебники и учебные пособия, иная учебная литература и специальные технические средства обучения коллективного и индивидуального пользования, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

7.8. В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная работа. Под индивидуальной работой подразумевается две формы взаимодействия с преподавателем: индивидуальная учебная работа (консультации), т.е. дополнительное разъяснение учебного материала и углубленное изучение материала с теми обучающимися, которые в этом заинтересованы, и индивидуальная воспитательная работа. Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или обучающимся с ограниченными возможностями здоровья.

7.9. Освоение дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (помимо стандартного материально-технического обеспечения дисциплины):

- лекционная аудитория - мультимедийное оборудование, мобильный радиокласс (для студентов с нарушениями слуха); источники питания для индивидуальных технических средств;

- учебная аудитория для практических занятий (семинаров) мультимедийное оборудование, мобильный радиокласс (для студентов с нарушениями слуха);

- учебная аудитория для самостоятельной работы - стандартные рабочие места с персональными компьютерами; рабочее место с персональным компьютером, с программой экранного доступа, программой экранного увеличения и брайлевским дисплеем для студентов с нарушением зрения.

В каждой аудитории, где обучаются инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, должно быть предусмотрено соответствующее количество мест для обучающихся с учётом ограничений их здоровья.

В учебные аудитории должен быть беспрепятственный доступ для обучающихся инвалидов и обучающихся с ограниченными возможностями здоровья.

В Центре коллективного пользования по междисциплинарной подготовке инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья ВолгГМУ имеются специальные технические средства обучения для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья.

8. Особенности реализации дисциплин с применением дистанционных образовательных технологий и электронного обучения

При реализации дисциплин или части какой-либо дисциплины с применением дистанционных образовательных технологий и электронного обучения выбор элементов ДОТ и ЭО определяется в соответствии с нижеследующим.

1. Элементы ДОТ и ЭО, применяемые для реализации учебного процесса

1) Использование возможностей электронного информационно-образовательного портала ФГБОУ ВО ВолгГМУ Минздрава России:

- элемент «Лекция» и/или ресурс «Файл» (лекция, лекция-визуализация)
- элемент «Задание» и/или ресурс «Файл» (размещение заданий к занятию, указаний, пояснений, разбивка на малые группы)
- элемент «Форум» (фиксация присутствия обучающихся на занятии, индивидуальные консультации)
- иные элементы и/или ресурсы (при необходимости)

2) Использование сервисов видеоконференций:

- устная подача материала
- демонстрация практических навыков

2. Элементы ДОТ, применяемые для текущей и промежуточной аттестации

1) Использование возможностей электронного информационно-образовательного портала ФГБОУ ВО ВолгГМУ Минздрава России:

- элемент «Тест» (тестирование, решение ситуационных задач)
- элемент «Задание» (подготовка доклада, проверка протокола ведения занятия)

2) Использование сервисов видеоконференций:

- собеседование
- доклад
- проверка практических навыков

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 15:31 (MSK)

Сертификат 3D6AE894C183A76F037068110D5C935B