

**Тематический план занятий  
по практике «Производственная практика по получению  
профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности в  
генетике»  
для обучающихся по образовательной программе  
направления подготовки 06.03.01 Биология,  
профиль Генетика  
(уровень бакалавриата),  
форма обучения очная  
на 2023- 2024 учебный год**

№	Тематические блоки <sup>1</sup>	Часы (академ.)
1.	<b>Вводное занятие. Знакомство студентов с целью и задачами учебной практики.</b> <sup>3</sup> Техника безопасности во время проведения практики. Знакомство с оборудованием и лабораторной базой практики. Понятие о современных электронных базах данных. <sup>3</sup>	3
	Формирование индивидуальных заданий. Планирование основных этапов исследования в виде развёрнутого плана исследования.	6
2.	<b>Вводный этап проведения научного исследования.</b> <sup>2</sup> Постановка цели и задачи исследования. Анализ литературных данных с использованием компьютерных приложений. <sup>3</sup>	3
	Выполнение индивидуальных заданий. Индивидуальное изучение нормативной и методической документации. Индивидуальная обработка и оформление собственных результатов в рамках выполнения отчетной работы по результатам выполнения индивидуальных заданий.	6
3.	<b>Генетическая база данных NCBI Часть 1.</b> <sup>2</sup> Основные компоненты базы данных Настройка алгоритмов поиска. Индивидуальная обработка настройки алгоритмов поиска. <sup>3</sup>	3
	Выполнение индивидуальных заданий. Индивидуальное изучение нормативной и методической документации. Индивидуальная отработка навыка работы в программных приложениях по молекулярной биологии. Индивидуальная обработка и оформление собственных результатов в рамках выполнения отчетной работы по результатам выполнения индивидуальных заданий.	6
4.	<b>Генетическая база данных NCBI Часть 2.</b> <sup>2</sup> Приложение для поиска гомологов белков или нуклеиновых кислот BLAST. <sup>3</sup>	3
	Выполнение индивидуальных заданий. Индивидуальное изучение нормативной и методической документации. Индивидуальная отработка навыка работы в программных приложениях по молекулярной биологии. Индивидуальная обработка и оформление собственных результатов в рамках выполнения отчетной работы по результатам выполнения индивидуальных заданий.	6
5.	<b>Современные компьютерные приложения для работы с последовательностями генома.</b> <sup>2</sup> Многофункциональное биоинформатическое приложение Vector NTI. Основные инструменты и алгоритмы. Моделирование рестрикционного анализа, гель-электрофореза, построение дендрограмм. <sup>3</sup>	3

	Выполнение индивидуальных заданий. Индивидуальное изучение нормативной и методической документации. Индивидуальная отработка навыка работы в программных приложениях по молекулярной биологии. Индивидуальная обработка и оформление собственных результатов в рамках выполнения отчетной работы по результатам выполнения индивидуальных заданий.	6
6.	<b>Компьютерные приложения для работы с полигеномными последовательностями микроорганизмов.<sup>2</sup></b> Система эффективного построения мультиметного выравнивания генома с учетом перегруппировки и инверсии Mauve. Mega. Ugene. Основные компоненты и возможности. Интерпретация результатов. <sup>3</sup>	3
	Выполнение индивидуальных заданий. Индивидуальное изучение нормативной и методической документации. Индивидуальная отработка навыка работы в программных приложениях по молекулярной биологии. Индивидуальная обработка и оформление собственных результатов в рамках выполнения отчетной работы по результатам выполнения индивидуальных заданий.	6
7.	<b>Моделирование различных этапов молекулярно-биологического исследования. Часть 1.<sup>2</sup></b> Использование приложений Vector NTI и Ugene для моделирования рестрикционного анализа и геле-электрофореза. <sup>3</sup>	3
	Выполнение индивидуальных заданий. Индивидуальное изучение нормативной и методической документации. Индивидуальная отработка навыка работы в программных приложениях по молекулярной биологии. Индивидуальная обработка и оформление собственных результатов в рамках выполнения отчетной работы по результатам выполнения индивидуальных заданий.	6
8.	<b>Моделирование различных этапов молекулярно-биологического исследования. Часть 2.<sup>2</sup></b> Инструменты для выбора ДНК-мишеня и подбора олигонуклеотидных затравок. Оптимизация температур плавления компонентов ПЦР. <sup>3</sup>	3
	Выполнение индивидуальных заданий. Индивидуальное изучение нормативной и методической документации. Индивидуальная отработка навыка работы в программных приложениях по молекулярной биологии. Индивидуальная обработка и оформление собственных результатов в рамках выполнения отчетной работы по результатам выполнения индивидуальных заданий.	6
9.	<b>Методы выделения нуклеиновых кислот.<sup>2</sup></b> Методы экстракции на основе органических растворителей, с помощью силики, геле-фильтрации, магнитных частиц, ионообменных смол, на микроцентрифужных колонках, бумажных фильтрах. <sup>3</sup>	3
	Выполнение индивидуальных заданий. Индивидуальное изучение нормативной и методической документации. Индивидуальная обработка и оформление собственных результатов в рамках выполнения отчетной работы по результатам выполнения индивидуальных заданий.	6
10.	<b>Электрофорез нуклеиновых кислот. Рестрикционный анализ ДНК.<sup>2</sup></b> Классификация эндонуклеаз рестрикции. Сайты рестрикции. Изошизомеры. Искусственные рестриктазы. Электрофорез в полиакриламидном и агарозном геле. Капиллярный электрофорез. Пульс-электрофорез. <sup>3</sup>	3

	Выполнение индивидуальных заданий. Индивидуальное изучение нормативной и методической документации. Индивидуальная обработка и оформление собственных результатов в рамках выполнения отчетной работы по результатам выполнения индивидуальных заданий.	6
11.	<b>Полимеразная цепная реакция. Часть 1.<sup>2</sup></b> Основные компоненты ПЦР-смеси и их роль. Этапы и температурные режимы. Ингибиторы ПЦР. Проблема контаминации. Контроли и реакции амплификации. Этап пробподготовки материала для анализа. Сборка реакционной смеси. Постановка реакции. Интерпретация результатов. <sup>3</sup>	3
	Выполнение индивидуальных заданий. Индивидуальное изучение нормативной и методической документации. Индивидуальная обработка и оформление собственных результатов в рамках выполнения отчетной работы по результатам выполнения индивидуальных заданий.	6
12.	<b>Конструирование олигонуклеотидных затравок для полимеразной цепной реакции.<sup>2</sup></b> Основные критерии для выбора праймеров для выбора ПЦР. Проверка сконструированных олигонуклеотидных затравок <i>in silico</i> . <sup>3</sup>	3
	Выполнение индивидуальных заданий. Индивидуальное изучение нормативной и методической документации. Индивидуальная обработка и оформление собственных результатов в рамках выполнения отчетной работы по результатам выполнения индивидуальных заданий.	6
13.	<b>Методы детекции продуктов ПЦР.<sup>2</sup></b> Метод гель-электрофореза для визуализации ампликонов. Флуоресцентная детекция результатов ПЦР. Основные характеристики флуоресцентных красителей и гасителей флуоресценции. <sup>3</sup>	3
	Выполнение индивидуальных заданий. Индивидуальное изучение нормативной и методической документации. Индивидуальная обработка и оформление собственных результатов в рамках выполнения отчетной работы по результатам выполнения индивидуальных заданий.	6
14.	<b>Методы секвенирования 1-го поколения.<sup>2</sup></b> Основные принципы секвенирования по Сэнгеру: «плюс-минус» метод и метод «обрыва цепи». Компоненты реакционных смесей и их функции. Анализ данных Сэнгеровского секвенирования. <sup>3</sup>	3
	Выполнение индивидуальных заданий. Индивидуальное изучение нормативной и методической документации. Индивидуальная обработка и оформление собственных результатов в рамках выполнения отчетной работы по результатам выполнения индивидуальных заданий.	6
15.	<b>Методы секвенирования 2-го поколения.<sup>2</sup></b> Массовое параллельное секвенирование. Основные характеристики методов и платформ секвенирования 2-го поколения. <sup>3</sup>	3
	Выполнение индивидуальных заданий. Индивидуальное изучение нормативной и методической документации. Индивидуальная обработка и оформление собственных результатов в рамках выполнения отчетной работы по результатам выполнения индивидуальных заданий.	6

16.	<b>Методы генотипирования.<sup>2</sup></b> Методы молекулярного типирования на основе рестрикции. ПЦР и секвенирования. Достоинства и недостатки, области применения. <sup>3</sup>	3
	Выполнение индивидуальных заданий. Индивидуальное изучение нормативной и методической документации. Индивидуальная обработка и оформление собственных результатов в рамках выполнения отчетной работы по результатам выполнения индивидуальных заданий.	6
17.	<b>Расчет длины гена на основе данных о кодируемой белке.<sup>2</sup></b> Использование теоретических знаний о физических свойствах и параметрах биополимеров для решения молекулярно-генетических задач. <sup>3</sup>	3
	Выполнение индивидуальных заданий. Индивидуальное изучение нормативной и методической документации. Индивидуальная обработка и оформление собственных результатов в рамках выполнения отчетной работы по результатам выполнения индивидуальных заданий.	6
18.	<b>Принцип комплементарности.<sup>2</sup></b> Применение принципа комплементарности для построения антипараллельных последовательностей ДНК. Транскрипция ДНК и обратная транскрипция. Восстановление структуры ДНК с использованием РНК в качестве матрицы. <sup>3</sup>	3
	Выполнение индивидуальных заданий. Индивидуальное изучение нормативной и методической документации. Индивидуальная обработка и оформление собственных результатов в рамках выполнения отчетной работы по результатам выполнения индивидуальных заданий.	6
19.	<b>Матричные РНК.<sup>2</sup></b> Посттранскрипционные модификации РНК. Анализ структуры мРНК. Моноцисторная и полицисторная мРНК. Кодированные и нетранслируемые области. Вторичная структура процессинг транспортной РНК. Расчет количества молекул тРНК, принявших участие в синтезе полипептида заданной длины. <sup>3</sup>	3
	Выполнение индивидуальных заданий. Индивидуальное изучение нормативной и методической документации. Индивидуальная обработка и оформление собственных результатов в рамках выполнения отчетной работы по результатам выполнения индивидуальных заданий.	6
20.	<b>Открытые рамки считывания. Трансляция ДНК. Опероны и регулоны.<sup>2</sup></b> Поиск и анализ открытых рамок считывания. Кодоны и триплеты. Работа с таблицами соответствия кодонов мРНК и аминокислот. Синонимичные и не синонимичные однонуклеотидные замены. Работа с таблицами соответствия кодонов мРНК и аминокислот. Трансляция нуклеотидных последовательностей в аминокислотные. Восстановление вероятных структур ДНК по аминокислотной последовательности. Анализ структуры и функции различных оперонов прокариот. <sup>3</sup>	3
	Выполнение индивидуальных заданий. Индивидуальное изучение нормативной и методической документации. Индивидуальная обработка и оформление собственных результатов в рамках выполнения отчетной работы по результатам выполнения индивидуальных заданий.	6

21.	<b>Горячие точки генома.<sup>2</sup></b> Поиск точек генома. Прогнозирование возникновения мутаций в результате спонтанного дезаминирования на основе данных о метилировании фрагмента ДНК. <sup>3</sup>	3
	Выполнение индивидуальных заданий. Индивидуальное изучение нормативной и методической документации. Индивидуальная обработка и оформление собственных результатов в рамках выполнения отчетной работы по результатам выполнения индивидуальных заданий.	6
22.	<b>Эффекты, оказываемые мутациями.<sup>2</sup></b> Выявление изменений открытой рамки считывания и структуры аминокислотной последовательности в результате мутаций различных типов. <sup>3</sup>	3
	Выполнение индивидуальных заданий. Индивидуальное изучение нормативной и методической документации. Индивидуальная обработка и оформление собственных результатов в рамках выполнения отчетной работы по результатам выполнения индивидуальных заданий.	6
23.	<b>Модели мутагенеза.<sup>2</sup></b> Полимеразная и Таутомерная мутагенезы. Моделирование на уровнях репликации, репарации и рекомбинации. <sup>3</sup>	3
	Выполнение индивидуальных заданий. Индивидуальное изучение нормативной и методической документации. Индивидуальная обработка и оформление собственных результатов в рамках выполнения отчетной работы по результатам выполнения индивидуальных заданий.	6
24.	<b>Выделение нуклеиновых кислот.<sup>2</sup></b> Выделение тотальной хромосомной ДНК. Анализ фактического материала, оформление полученных данных. <sup>3</sup>	3
	Выполнение индивидуальных заданий. Индивидуальное изучение нормативной и методической документации. Индивидуальная обработка и оформление собственных результатов в рамках выполнения отчетной работы по результатам выполнения индивидуальных заданий.	6
25.	<b>Термодинамика ДНК.<sup>2</sup></b> Выделение температуры плавления фрагментов ДНК. Анализ фактического материала, оформление полученных данных. <sup>3</sup>	3
	Выполнение индивидуальных заданий. Индивидуальное изучение нормативной и методической документации. Индивидуальная обработка и оформление собственных результатов в рамках выполнения отчетной работы по результатам выполнения индивидуальных заданий.	6
26.	<b>Расчет параметров электрофореза нуклеиновых кислот.<sup>2</sup></b> Расчет параметров электрофореза. Использование компьютерных программ для расчета параметров электрофореза. Влияние различных факторов на электрофоретическую подвижность нуклеиновых кислот в агарозном геле. Анализ фактического материала, оформление полученных данных. <sup>3</sup>	3
	Выполнение индивидуальных заданий. Индивидуальное изучение нормативной и методической документации. Индивидуальная обработка и оформление собственных результатов в рамках выполнения отчетной работы по результатам выполнения	6

	индивидуальных заданий.	
27.	<b>Анализ электрофоретических паттернов.<sup>2</sup></b> Эмуляция гель-электрофореза с использованием компьютерных программ. Определение размеров фрагментов ДНК на электрофореграммах. Сравнительный анализ электрофоретических паттернов. Анализ фактического материала, оформление полученных данных. <sup>3</sup>	3
	Выполнение индивидуальных заданий. Индивидуальное изучение нормативной и методической документации. Индивидуальная обработка и оформление собственных результатов в рамках выполнения отчетной работы по результатам выполнения индивидуальных заданий.	6
28.	<b>Плазмидный скрининг.<sup>2</sup></b> Моделирование плазмидного скрининга с последующим учетом и интерпретацией результатов. Анализ электрофореграмм плазмидного скрининга. Решение ситуационных задач. Анализ фактического материала, оформление полученных данных. <sup>3</sup>	3
	Выполнение индивидуальных заданий. Индивидуальное изучение нормативной и методической документации. Индивидуальная обработка и оформление собственных результатов в рамках выполнения отчетной работы по результатам выполнения индивидуальных заданий.	6
29.	<b>Рестрикционный анализ ДНК.<sup>2</sup></b> Подбор эндонуклеаз рестрикции <i>in silico</i> . Выбор метода и режимов фракционирования фрагментов ДНК в зависимости от анализируемого диапазона, размеров рестриктов. Анализ электрофореграмм рестрикционного анализа. Оформление полученных данных. Анализ фактического материала, оформление полученных данных. <sup>3</sup>	3
	Выполнение индивидуальных заданий. Индивидуальное изучение нормативной и методической документации. Индивидуальная обработка и оформление собственных результатов в рамках выполнения отчетной работы по результатам выполнения индивидуальных заданий.	6
30.	<b>Построение и анализ рестрикционных карт ДНК.<sup>2</sup></b> Эмуляция рестрикции и последующего гель-электрофореза с использованием компьютерных программ. Построение и анализ рестрикционных карт ДНК. Алгоритмы поиска гомологичных нуклеотидных последовательностей. Использование on-line сервиса BLAST для поиска гомологичных нуклеотидных последовательностей. Анализ фактического материала, оформление полученных данных. <sup>3</sup>	3
	Выполнение индивидуальных заданий. Индивидуальное изучение нормативной и методической документации. Индивидуальная обработка и оформление собственных результатов в рамках выполнения отчетной работы по результатам выполнения индивидуальных заданий.	6
31.	<b>Консервативные и переменные фрагменты генома.<sup>2</sup></b> Сравнительный анализ аннотированных геномов. Характеристика переменных и консервативных фрагментов. Анализ фактического материала, оформление полученных данных. <sup>3</sup>	3
	Выполнение индивидуальных заданий. Индивидуальное изучение нормативной и методической документации. Индивидуальная	6

	обработка и оформление собственных результатов в рамках выполнения отчетной работы по результатам выполнения индивидуальных заданий.	
32.	<b>Полимеразная цепная реакция. Часть 2.</b> <sup>2</sup> Расчет параметров и эффективности ПЦР. Эмуляция ПЦР с использованием компьютерных программ. <sup>3</sup>	3
	Выполнение индивидуальных заданий. Индивидуальное изучение нормативной и методической документации. Индивидуальная обработка и оформление собственных результатов в рамках выполнения отчетной работы по результатам выполнения индивидуальных заданий.	6
33.	<b>Конструирование праймеров.</b> <sup>2</sup> Конструирование олигонуклеотидных затравок для полимеразной цепной реакции. <sup>3</sup>	3
	Выполнение индивидуальных заданий. Индивидуальное изучение нормативной и методической документации. Индивидуальная обработка и оформление собственных результатов в рамках выполнения отчетной работы по результатам выполнения индивидуальных заданий.	6
34.	<b>Конструирование внутреннего контроля для ПЦР.</b> <sup>2</sup> Выбор ДНК-мишени для детекции фрагмента искусственной плазмиды. Конструирование олигонуклеотидных праймеров для детекции выбранного фрагмента. <sup>3</sup>	3
	Выполнение индивидуальных заданий. Индивидуальное изучение нормативной и методической документации. Индивидуальная обработка и оформление собственных результатов в рамках выполнения отчетной работы по результатам выполнения индивидуальных заданий.	6
35.	<b>Флуоресцентная детекция результатов ПЦР.</b> <sup>2</sup> Расчет необходимых характеристик флуоресцентных красителей и гасителей флуоресценции для ПЦР в реальном времени, а также с детекцией по конечной точке. <sup>3</sup>	3
	Выполнение индивидуальных заданий. Индивидуальное изучение нормативной и методической документации. Индивидуальная обработка и оформление собственных результатов в рамках выполнения отчетной работы по результатам выполнения индивидуальных заданий.	6
36.	<b>Конструирование олигонуклеотидных гибридизационных зондов для флуоресцентной детекции результатов ПЦР.</b> <sup>2</sup> Выбор олигонуклеотидных гибридизационных зондов для флуоресцентной детекции результатов ПЦР. Подбор флуоресцентных красителей и гасителей флуоресценции для мультплексной ПЦР. <sup>3</sup>	3
	Выполнение индивидуальных заданий. Индивидуальное изучение нормативной и методической документации. Индивидуальная обработка и оформление собственных результатов в рамках выполнения отчетной работы по результатам выполнения индивидуальных заданий.	6
37.	<b>Анализ данных Сэнгеровского секвенирования.</b> <sup>2</sup> Восстановление исходной последовательности ДНК на основе электрофореграмм результатов сиквенской реакции. <b>Анализ данных массового параллельного секвенирования.</b> Оптимизация данных массового параллельного секвенирования. Анализ фактического материала, оформление полученных	3

	данных. <sup>3</sup>	
	Выполнение индивидуальных заданий. Индивидуальное изучение нормативной и методической документации. Индивидуальная обработка и оформление собственных результатов в рамках выполнения отчетной работы по результатам выполнения индивидуальных заданий.	6
38.	<b>Проблема сборки генома.<sup>2</sup></b> Ошибки секвенирования. Повторы и полиморфизмы. Ресурсоемкие алгоритмы. Сборка генома. Анализ фактического материала, оформление полученных данных. <sup>3</sup>	3
	Выполнение индивидуальных заданий. Индивидуальное изучение нормативной и методической документации. Индивидуальная обработка и оформление собственных результатов в рамках выполнения отчетной работы по результатам выполнения индивидуальных заданий.	6
39.	Оценка практических навыков.	3
	Выполнение индивидуальных заданий. Индивидуальное изучение нормативной и методической документации. Индивидуальная обработка и оформление собственных результатов в рамках выполнения отчетной работы по результатам выполнения индивидуальных заданий.	6
40.	Защита отчетной документации по практике. Учебно-практическая конференция по итогам практики.	3
	Размещение отчетной документации в электронной информационно-образовательной среде вуза.	6
	<b>ИТОГО</b>	<b>360</b>

Рассмотрено на заседании кафедры молекулярной биологии и генетики «06»  
июня 2023 г., протокол № 10 а

Заведующий кафедрой



А.В.Топорков