

**ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный медицинский университет»  
Министерства здравоохранения Российской Федерации  
Кафедра молекулярной биологии и генетики**

**Факультет: медико-биологический**

**Направление подготовки: 06.03.01 «Биология»**

**(профиль «Генетика»)**

**ДНЕВНИК**

**УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ ПО ПОЛУЧЕНИЮ ПЕРВИЧНЫХ  
ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ УМЕНИЙ И НАВЫКОВ:  
«ПРОФИЛЬНАЯ УЧЕБНАЯ ПРАКТИКА ПО ГЕНЕТИКЕ»**

**студента (студентки) 3 курса**

\_\_\_\_\_ /  
(фамилия)

\_\_\_\_\_ /  
(имя)

\_\_\_\_\_ /  
(отчество)

Руководитель практики: \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /

г. Волгоград – 20\_\_ г.

**Правила оформления дневника учебной практики по получению  
первичных профессиональных умений и навыков: «Профильная учебная  
практика по генетике» студентами медико-биологического факультета  
ВолгГМУ, обучающимися по направлению подготовки 06.03.01 «Биология»  
(профиль «Генетика»)**

Обязательным отчетным документом о прохождении студентом учебной практики по получению первичных профессиональных умений и навыков: «Профильная учебная практика по генетике».

Дневник практики должен включать в себя протоколы различных видов работы (литературной/методической/экспериментальной/аналитической/иных видов работы), выполненной студентом в ходе практики.

Протоколы оформляются на каждый день работы на практике. Протокол должен содержать сведения о дате, теме (-ах) занятия (-й), выполненной работе и исследовательских процедурах (операциях), а также о полученных первичных данных и результатах их анализа в ходе выполнения индивидуального задания.

Дневник практики должен быть подписан:

- а) после каждого протокола - руководителем практики данного студента.
- б) на титульном листе - руководителем практики от организации (вуза).

Образец оформления ежедневных протоколов в «Дневнике учебной практики по получению первичных профессиональных умений и навыков: «Профильная учебная практика по генетике»» - *см. приложение 1.*

## Вводная информация для студентов, обучающихся по направлению подготовки 06.03.01 «Биология» (профиль «Генетика»)

### Цель практики:

Всесторонняя методологическая и профессиональная подготовка студентов, обучающихся по направлению подготовки 06.03.01 «Биология», основам молекулярной генетики, а также освоение ими навыков планирования и осуществления молекулярно-генетических экспериментов в области экспериментальной микробиологии и медицины.

### Задачами практики являются:

1. Формирование представления о генетическом аппарате как о системе.
2. Ознакомление с основными методами молекулярной генетики и областями их применения.
3. Углубление и закрепление теоретических знаний закономерностей хранения и реализации наследственной информации.
4. 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.

Во время профильной производственной практики по профилю Генетика студент должен *получить навыки:*

- ✓ 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 внутривидовой дифференциации;
- ✓ разработки схемы проведения эксперимента;
- ✓ основных статистических методов обработки результатов эксперимента.

По окончании прохождения производственной практики по профилю Генетика *студент должен знать:*

- ✓ Предмет, методы и основные задачи молекулярной генетики. Понятие об организации наследственной информации живых систем.
- ✓ 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.
- ✓ Основные принципы, уровни и механизмы регуляции экспрессии генов.
- ✓ 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.
- ✓ Методы генотипирования. Методы молекулярного типирования на основе рестрикции, ПЦР и секвенирования. Достоинства и недостатки, области применения.

***студент должен уметь:***

- ✓ 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.
- ✓ 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.
- ✓ 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.
- ✓ Выбирать стратегию и метод генотипирования для расшифровки вспышки инфекций.

**Инструкция по охране труда, технике безопасности (ТБ), студентов,  
обучающихся по направления подготовки 06.03.01 «Биология»  
(профиль «Генетика»),  
при прохождении учебной практики по получению первичных  
профессиональных умений и навыков: «Профильная учебная практика по  
генетике»**

**1. Общие требования по технике безопасности и охране труда.**

- 1.1. Настоящая Инструкция определяет требования охраны труда для студентов ВолгГМУ, направленных для прохождения учебной практики.
- 1.2. Учебная практика является составной частью учебного процесса, в связи с этим к ней применимы все постановления об организации учебного процесса.
- 1.3. Настоящая инструкция имеет целью обеспечить безопасность студентов в период прохождения практики.
- 1.4. Студенты, вышедшие на практику, допускаются к выполнению работы только после прохождения инструктажа по охране труда при прохождении практики.
- 1.5. Инструктаж по охране труда студентов проводится руководителями практики, что должно регистрироваться в журнале регистрации инструктажа или в контрольных листах с обязательными подписями получившего и проводившего инструктаж (см. приложение 2.).
- 1.6. Продолжительность рабочего дня на практике составляет 6 часов. При необходимости время начала и окончания работы, перерывы для отдыха и питания устанавливаются, исходя из производственной необходимости и конкретных условий проведения практики.
- 1.7. На всех этапах практики студенты обязаны выполнять указания руководителей, строго соблюдать порядок проведения экскурсий и порядок лабораторной работы, добросовестно выполнять работы по бытовому обеспечению практики (по уборке территории, лабораторий и других помещений и т.д.). Студенты несут ответственность за утрату, порчу и разукomплектование оборудования и материалов.
- 1.8. Во время прохождения практики при всех видах работы **категорически запрещается:**
  - самовольно покидать базу практики;
  - отлучаться с базы практики без разрешения преподавателя;
  - распивать спиртные напитки и находиться в нетрезвом состоянии;
  - курить;
  - оставлять без присмотра, переделывать или самостоятельно чинить электрооборудование и электропроводку.
- 1.9. За несоблюдение требований охраны труда студент может быть отстранён от дальнейшего прохождения практики.

## **Опасные и вредные производственные факторы.**

1.10. Работа студентов при прохождении практики может сопровождаться наличием следующих опасных и вредных производственных факторов:

- **работа в лаборатории** – контакт с химическими веществами; ожоги при работе с источниками огня и разогретыми инструментами; порезы осколками разбитой лабораторной посуды;
- **работа с электроприборами** (приборы освещения, бытовая техника, принтер, сканер и прочие виды офисной техники) – поражение электрическим током; возникновение пожара.

## **Требования к оснащению студентов во время прохождения практики.**

1.11. При работе в лаборатории необходимы халат (ниже колен, с длинными рукавами) или хирургический костюм; сменная обувь; одноразовые перчатки; маска; очки.

## **2. Требования техники безопасности и охраны труда перед началом работы.**

2.1. Любой вид работы студентов на практике проводится под руководством преподавателей.

2.2. Перед проведением работы руководитель должен ознакомить студентов с планом работы, обратить внимание на возможные опасности.

2.3. Перед началом работы руководитель уточняет список студентов, явившихся в данный рабочий день на практику. Руководитель должен быть поставлен в известность о студентах, отсутствующих на практике в данный рабочий день, и о причинах их отсутствия.

2.4. Все студенты, приступающие к работе, должны быть соответствующим образом одеты и экипированы (см. п. 1.11.).

2.5. Преподаватель имеет право отстранить от экскурсии студентов, нарушающих дисциплину или одетых с нарушениями правил техники безопасности.

### **2.6. Дополнительные указания перед началом работы в лаборатории:**

2.6.1. При наличии медицинских противопоказаний к работе с химическими реактивами необходимо заранее предоставить руководителю медицинскую справку об освобождении от данного вида работы.

2.6.2. Необходимо ознакомиться с расположением в лаборатории средств пожаротушения и первой медицинской помощи.

2.6.3. Перед началом работы необходимо проверить комплектность и исправность оборудования, необходимого для проведения запланированных лабораторных манипуляций. При выявлении проблем с оборудованием о них сообщается руководителю.

### **3. Требования техники безопасности и охраны труда во время работы.**

#### **3.1. Во время работы в лаборатории:**

- 3.1.1. Необходимо соблюдать личной гигиены и санитарии, поддерживать порядок и чистоту в лабораториях, не допускать попадания реактивов на кожу и одежду, не трогать руками лицо и глаза, тщательно мыть руки с мылом.
- 3.1.2. В лаборатории запрещается принимать пищу и напитки, пробовать вещества на вкус. Нюхать вещества можно лишь осторожно, направляя к себе пары или газ движением руки.
- 3.1.3. Категорически запрещается работать в лаборатории в одиночку.
- 3.1.4. Нельзя проводить опыты в загрязненной посуде или имеющей трещины и надбитые края.
- 3.1.5. Осколки разбитой стеклянной посуды следует убирать с помощью щетки и совка, но ни в коем случае не руками.
- 3.1.6. Остатки реактивов следует обезвреживать и сливать в специальные емкости для отходов.
- 3.1.7. При попадании каких-либо веществ на кожу или в глаза необходимо быстро промыть пораженное место чистой водой и немедленно обратиться за медицинской помощью.
- 3.1.8. При работе в лабораториях все студенты обязаны выполнять «Инструкцию о соблюдении мер пожарной безопасности в служебных помещениях, аудиториях (лабораториях) университета». В том числе Инструкция запрещает курение в учебных корпусах, пользование открытым огнем без специального разрешения. Запрещается также оставлять без присмотра включенное электрооборудование; использовать неисправное, незарегистрированное электрооборудование и обогреватели; приносить и хранить легковоспламеняющиеся жидкости, пожароопасные и взрывчатые вещества и материалы; использовать пожарный инвентарь не по назначению. Запрещается касаться оголенных проводов.
- 3.1.9. При возникновении в ходе работы вопросов или обнаружении неисправности в оборудовании необходимо немедленно сообщить об этом преподавателю.

#### **4. Требования техники безопасности и охраны труда в аварийной ситуации**

О несчастном случае пострадавший или очевидцы обязаны незамедлительно сообщить руководителю. При возникновении несчастного случая необходимо принять экстренные меры по оказанию первой помощи пострадавшему. При необходимости пострадавшему надо обеспечить экстренную медицинскую помощь (телефон «Скорой помощи» со стационарного телефона – 03, с сотового телефона – 112) и при необходимости доставить его в ближайшее медицинское учреждение, зафиксировать факт обращения в журнале обращений медицинского



учреждения. О несчастном случае в течение суток необходимо поставить в известность руководство факультета и университета.

## **5. Требования техники безопасности и охраны труда по окончании работы.**

### **5.1. При работе в лаборатории:**

5.1.1. После выполнения работы студенты должны сдать реактивы, посуду и оборудование лаборанту или преподавателю.

5.1.2. По окончании рабочего дня преподаватель должен проконтролировать состояние здоровья студентов.

## ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ

В соответствии с поставленной целью и задачами учебной практики по получению первичных профессиональных умений и навыков: «Профильная учебная практика по генетике» включает изучение модулей «Молекулярные основы организации, хранения и реализации наследственной информации» и «Методы молекулярно-генетического исследования и их применение в биологии и медицине».

№	Дата	Тематические блоки <sup>1</sup>	Часы (академ.)
1.		<b>Вводное занятие.</b> <sup>2</sup> Знакомство студентов с целью и задачами учебной практики. Техника безопасности во время проведения практики. Знакомство с оборудованием и лабораторной базой практики. Понятие об организации наследственной информации живых систем. Основные свойства молекулы ДНК. Доказательства организации наследственной информации в виде ДНК. Структура и основные свойства полинуклеотидной цепи и двойной спирали ДНК. Расчет длины гена на основе данных о кодируемом им белке. Использование теоретических знаний о физических свойствах и параметрах биополимеров для решения молекулярно-генетических задач. <sup>3</sup>	6 часов
		Формирование индивидуальных заданий. Индивидуальная проработка нормативной документации.	3 часа
2.		<b>Репликация ДНК и ее генетический контроль. Принцип комплементарности.</b> <sup>2</sup> Полуконсервативный механизм репликации. Репликативная вилка. Ферменты репликации. Координирование синтеза ведущей и отстающей цепей. Применение принципа комплементарности для построения антипараллельных последовательностей ДНК. <sup>3</sup>	6 часов
		Выполнение индивидуальных заданий. Индивидуальный анализ полученного фактического материала, оформление протоколов.	3 часа
3.		<b>Строение РНК-полимераз.</b> <sup>2</sup> Действие РНК-полимеразы. Бактериальная РНК-полимераза. РНК-полимераза в эукариотических клетках. Функциональные области. Транскрипция ДНК и обратная транскрипция. Восстановление структуры РНК с использованием ДНК в качестве матрицы. Восстановление структуры ДНК с использованием РНК в качестве матрицы. <sup>3</sup>	6 часов
		Выполнение индивидуальных заданий. Индивидуальный анализ полученного фактического материала, оформление протоколов.	3 часа
4.		<b>Матричные РНК.</b> <sup>2</sup> Посттранскрипционные модификации РНК. Анализ структуры мРНК. Моноцистронная и полицистронная мРНК. Кодирующие и нетранслируемые области. Вторичная структура мРНК. <sup>3</sup>	6 часов
		Выполнение индивидуальных заданий. Индивидуальный анализ полученного фактического материала, оформление протоколов.	3 часа

5.	<b>Ген и генетический код.<sup>2</sup></b> Основные характеристики гена. Свойства гена. Структурные гены. Функциональные гены. Транспортная РНК. Структура и процессинг транспортной РНК. Расчет количества молекул тРНК, принявших участие в синтезе полипептида заданной длины. <sup>3</sup>	6 часов
	Выполнение индивидуальных заданий. Индивидуальный анализ полученного фактического материала, оформление протоколов.	3 часа
6.	<b>Открытие рамки считывания.<sup>2</sup></b> Поиск и анализ открытых рамок считывания. <sup>3</sup>	6 часов
	Выполнение индивидуальных заданий. Индивидуальный анализ полученного фактического материала, оформление протоколов.	3 часа
7.	<b>Рибосомы.<sup>2</sup></b> Строение рибосом. Активные центры рибосом. Сборка рибосом из субъединиц. Диссоциация и антиассоциация субъединиц рибосом. Кодоны и триплеты. Работа с таблицами соответствия кодонов мРНК и аминокислот. Синонимичные и несинонимичные однонуклеотидные последовательности. <sup>3</sup>	6 часов
	Выполнение индивидуальных заданий. Индивидуальный анализ полученного фактического материала, оформление протоколов.	3 часа
8.	<b>Трансляция ДНК.<sup>2</sup></b> Работа с таблицами соответствия кодонов мРНК и аминокислот. Восстановление вероятной структуры ДНК на аминокислотной последовательности. <sup>3</sup>	6 часов
	Выполнение индивидуальных заданий. Индивидуальный анализ полученного фактического материала, оформление протоколов.	3 часа
9.	<b>Генетические основы наследственной изменчивости.<sup>2</sup></b> Понятие о мутационной изменчивости. Типы мутаций. Обратимость изменения структуры ДНК. Эффекты, оказываемые мутациями. Горячие точки генома. Поиск горячих точек генома. Прогнозирование возникновения мутаций в результате спонтанного дезаминирования на основе данных о метилировании фрагмента ДНК. <sup>3</sup>	6 часов
	Выполнение индивидуальных заданий. Индивидуальный анализ полученного фактического материала, оформление протоколов.	3 часа
10.	<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>	6 часов
	Выполнение индивидуальных заданий. Индивидуальный анализ полученного фактического материала, оформление протоколов.	3 часа
11.	<b>Модели мутагенеза.<sup>2</sup></b> Полимеразная и Таутомерная модели мутагенеза. Моделирование на уровнях репликации, репарации и рекомбинации. <sup>3</sup>	6 часов
	Выполнение индивидуальных заданий. Индивидуальный анализ полученного фактического материала, оформление протоколов.	3 часа
12.	<b>Регуляция экспрессии генов.<sup>2</sup></b> Основные принципы, уровни и механизмы регуляции экспрессии генов. Контроль на уровне инициации транскрипции. Промотор, оператор и регуляторные белки. Позитивный и негативный контроль экспрессии генов.	6 часов

		<i>Контроль на уровне терминации транскрипции. Опероны и регулоны. Анализ структуры и функции различных оперонов прокариот.<sup>3</sup></i>	
		Выполнение индивидуальных заданий. Индивидуальный анализ полученного фактического материала, оформление протоколов.	3 часа
13.		<b>Методы выделения нуклеиновых кислот.<sup>2</sup></b> Методы экстракции на основе органических растворителей, с помощью силики, гель-фильтрации, магнитных частиц, ионообменных смол, на микроцентрифужных колонках, бумажных фильтрах. <i>Выделение тотальной хромосомной ДНК.<sup>3</sup></i>	6 часов
		Выполнение индивидуальных заданий. Индивидуальный анализ полученного фактического материала, оформление протоколов.	3 часа
14.		<b>Гибридизация нуклеиновых кислот.<sup>2</sup></b> <i>Денатурация и ренатурация ДНК. Термодинамика ДНК. Использование гибридизации нуклеиновых кислот в молекулярно-генетических исследованиях. Термодинамика ДНК. Вычисление температуры плавления фрагментов ДНК.<sup>3</sup></i>	6 часов
		Выполнение индивидуальных заданий. Индивидуальный анализ полученного фактического материала, оформление протоколов.	3 часа
15.		<b>Электрофорез нуклеиновых кислот.<sup>2</sup></b> <i>Электрофорез в полиакриламидном и агарозном гелях. Капиллярный электрофорез. Пульс-электрофорез. Расчет параметров электрофореза нуклеиновых кислот. Использование компьютерных программ для расчета параметров электрофореза. Влияние различных факторов на электрофоретическую подвижность нуклеиновых кислот в агарозном геле.<sup>3</sup></i>	6 часов
		Выполнение индивидуальных заданий. Индивидуальный анализ полученного фактического материала, оформление протоколов.	3 часа
16.		<b>Анализ электрофоретических паттернов.<sup>2</sup></b> <i>Эмульция геле-электрофореза с использованием компьютерных программ. Определение размеров фрагментов ДНК на электрофореграммах. Сравнительный анализ электрофоретических паттернов.<sup>3</sup></i>	6 часов
		Выполнение индивидуальных заданий. Индивидуальный анализ полученного фактического материала, оформление протоколов.	3 часа
17.		<b>Внехромосомные репликоны.<sup>2</sup></b> <i>Основные виды плазмид и их характеристика. Фенотипические признаки, обусловленные плазмидами. Методы выделения. Плазмидный скрининг. Моделирование плазмидного скрининга с последующим учетом и интерпретацией результатов. Анализ электрофореграмм плазмидного скрининга. Решение ситуационных задач.<sup>3</sup></i>	6 часов
		Выполнение индивидуальных заданий. Индивидуальный анализ полученного фактического материала, оформление протоколов..	3 часа
18.		<b>Рестрикционный анализ ДНК.<sup>2</sup></b> <i>Классификация эндонуклеаз рестрикции. Сайты рестрикции. Изомезы. Искусственные рестриктазы. Подбор эндонуклеаз рестрикции in silico. Выбор</i>	6 часов

		<i>метода и режимов фракционирования фрагментов ДНК в зависимости от анализируемого диапазона размеров рестриктов. Анализ электрофореграмм рестрикционного анализа.<sup>3</sup></i>	
		Выполнение индивидуальных заданий. Индивидуальный анализ полученного фактического материала, оформление протоколов.	3 часа
19.		<b>Построение и анализ рестрикционных карт ДНК.<sup>2</sup></b> Эмульция рестрикции и последующего гель-электрофореза с использованием компьютерных программ. <i>Построение и анализ рестрикционных карт ДНК.<sup>3</sup></i>	6 часов
		Выполнение индивидуальных заданий. Индивидуальный анализ полученного фактического материала, оформление протоколов.	3 часа
20.		<b>Генетические базы данных.<sup>2</sup></b> Алгоритмы поиска и сравнение нуклеотидных последовательностей в генетических базах данных. <i>Использование on-line сервиса BLAST для поиска гомологичных нуклеотидных последовательностей.<sup>3</sup></i>	6 часов
		Выполнение индивидуальных заданий. Индивидуальный анализ полученного фактического материала, оформление протоколов.	3 часа
21.		<b>Консервативные и переменные фрагменты генома.<sup>2</sup></b> Сравнительный анализ аннотированных геномов. <i>Характеристика переменных и консервативных фрагментов.<sup>3</sup></i>	6 часов
		Выполнение индивидуальных заданий. Индивидуальный анализ полученного фактического материала, оформление протоколов.	3 часа
22.		<b>Полимеразная цепная реакция.<sup>2</sup></b> Основные концепции ПЦР-смеси и их роль. Этапы и температурные режимы. Ингибиторы ПЦР. Проблема контаминации. Контроли в реакции амплификации. <i>Расчёт параметров и эффективности ПЦР. Эмульция ПЦР с использованием компьютерных программ. Постановка ПЦР.<sup>3</sup></i>	6 часов
		Выполнение индивидуальных заданий. Индивидуальный анализ полученного фактического материала, оформление протоколов.	3 часа
23.		<b>Конструирование олигонуклеотидных затравок для полимеразной цепной реакции.<sup>2</sup></b> Основные критерии для выбора праймеров для ПЦР. Проверка сконструированных олигонуклеотидных затравок <i>in silico</i> . Конструирование праймеров. <i>Конструирование олигонуклеотидных затравок для полимеразной цепной реакции.<sup>3</sup></i>	6 часов
		Выполнение индивидуальных заданий. Индивидуальный анализ полученного фактического материала, оформление протоколов.	3 часа
24.		<b>Конструирование внутреннего контроля для ПЦР.<sup>2</sup></b> Выбор ДНК-мишени для детекции фрагмента искусственной плазмиды. Конструирование олигонуклеотидных праймеров для детекции выбранного фрагмента. <sup>3</sup>	6 часов
		Выполнение индивидуальных заданий. Индивидуальный анализ полученного фактического материала, оформление протоколов.	3 часа

25.	<p><b>Метод детекции продуктов ПЦР.<sup>2</sup> Метод гель-электрофореза для визуализации ампликонов. Флуоресцентная детекция результатов ПЦР. Основные характеристики флуоресцентных красителей и гасителей флуоресценции. Флуоресцентная детекция результатов ПЦР. Расчет необходимых характеристик флуоресцентных красителей и гасителей флуоресценции для ПЦР в реальном времени, а также с детекцией по конечной точке.<sup>3</sup></b></p>	6 часов
	<p>Выполнение индивидуальных заданий. Индивидуальный анализ полученного фактического материала, оформление протоколов.</p>	3 часа
26.	<p><b>Конструирование олигонуклеотидных гибридизационных зондов для флуоресцентной детекции результатов ПЦР.<sup>2</sup> Выбор олигонуклеотидных гибридизационных зондов для флуоресцентной детекции результатов ПЦР. Подбор флуоресцентных красителей и гасителей флуоресценции для мультиплексной ПЦР.<sup>3</sup></b></p>	6 часов
	<p>Выполнение индивидуальных заданий. Индивидуальный анализ полученного фактического материала, оформление протоколов.</p>	3 часа
27.	<p><b>Методы секвенирования 1-го поколения.<sup>2</sup> Основные принципы секвенирования по Сэнгеру: «плюс-минус» метод и метод «обрыва цепи». Компоненты реакционных смесей и их функции. Анализ данных Сэнгеровского секвенирования. Анализ данных Сэнгеровского секвенирования. Восстановление исходной последовательности ДНК на основе электрофореграмм результатов сиквенсовой реакции.<sup>3</sup></b></p>	6 часов
	<p>Выполнение индивидуальных заданий. Индивидуальный анализ полученного фактического материала, оформление протоколов.</p>	3 часа
28.	<p><b>Методы секвенирования 2-го поколения.<sup>2</sup> Массовое параллельное секвенирование. Основные характеристики методов и платформ секвенирования 2-го поколения. Анализ данных массового параллельного секвенирования. Оптимизация данных массового параллельного секвенирования.<sup>3</sup></b></p>	6 часов
	<p>Выполнение индивидуальных заданий. Индивидуальный анализ полученного фактического материала, оформление протоколов.</p>	3 часа
29.	<p><b>Проблемы сборки генома.<sup>2</sup> Ошибки секвенирования. Повторы и полиморфизмы. Ресурсоемкие алгоритмы. Сборка генома.<sup>3</sup></b></p>	6 часов
	<p>Выполнение индивидуальных заданий. Индивидуальный анализ полученного фактического материала, оформление протоколов.</p>	3 часа
30.	<p><b>Методы генотипирования.<sup>2</sup> Методы молекулярного типирования на основе рестрикции, ПЦР и секвенирования. Достоинства и недостатки, области применения. Анализ результатов генотипирования с использованием различных методов.<sup>3</sup></b></p>	6 часов
	<p>Выполнение индивидуальных заданий. Индивидуальный анализ полученного фактического материала, оформление протоколов.</p>	3 часа

31.		<b>Решение ситуационных задач по генотипированию.<sup>2</sup> Выбор стратегии и метода генотипирования для расшифровки вспышки инфекций.<sup>3</sup></b>	6 часов
		Выполнение индивидуальных заданий. Индивидуальный анализ полученного фактического материала, оформление протоколов.	3 часа
32.		Итоговое тестирование. Подведение итогов учебной практики. Зачёт.	9 часов
		<b>ИТОГО</b>	<b>288 часов</b>

## Перечень сформированных компетенций и оценка их усвоения

№ п/п	Наименование компетенции	Уровень освоения	Подпись преподавателя
1	2	3	4
1.	Способен работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия <b>(ОК-6)</b> ;		
2.	Способен к самоорганизации и самообразованию <b>(ОК-7)</b> ;		
3.	Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности <b>(ОПК-1)</b> ;		
4.	Способен 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 <b>(ОПК-2)</b> ;		
5.	Способен понимать базовые представления о разнообразии биологических объектов, значение биоразнообразия для устойчивости биосферы, способностью использовать методы наблюдения, описания, идентификации, классификации, культивирования биологических объектов <b>(ОПК-3)</b> ;		
6.	Способен применять принципы структурной и функциональной организации биологических объектов и владением знанием механизмов гомеостатической регуляции; владением основными физиологическими методами анализа и оценки состояния живых систем <b>(ОПК-4)</b> ;		
7.	Способен применять современные экспериментальные методы работы с биологическими объектами в полевых и лабораторных условиях, навыки работы с современной аппаратурой <b>(ОПК-6)</b> ;		
8.	Способен использовать знание основ и принципов биоэтики в профессиональной и социальной деятельности <b>(ОПК-12)</b> ;		
9.	Способен эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ <b>(ПК-1)</b> ;		
10.	Способен 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 <b>(ПК-2)</b> ;		
11.	Готов применять на производстве базовые общепрофессиональные знания теории и методов современной биологии <b>(ПК-3)</b> ;		
12.	Способен применять современные методы обработки, анализа и синтеза полевой, производственной и лабораторной биологической информации, правила		



	составления научно-технических проектов и отчетов (ПК-4);		
13.	Готов использовать нормативные документы, определяющие организацию и технику безопасности работ, способностью оценивать биобезопасность продуктов биотехнологических и биомедицинских производств (ПК-5);		
14.	Владеет методами исследования генетического материала на молекулярном, клеточном, организменном и популяционном уровнях (ДПК-1);		
15.	Использует знания фундаментальных основ и методов генетики в оценке состояния окружающей среды и для контроля биобезопасности продуктов фармакологической и пищевой промышленности (ДПК-2);		
16.	Знает генетические основы и методы селекции (ДПК-4);		

Для характеристики уровня освоения используются следующие обозначения:

1. – «**Ознакомительный**» (узнавание ранее изученных объектов, свойств).
2. – «**Репродуктивный**» (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством).
3. – «**Продуктивный**» (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач).





## Контрольный лист инструктажа студента по охране труда и технике безопасности (ТБ)

Я, студент(ка) \_\_\_\_\_ группы 3 курса медико-биологического факультета, направления подготовки «Биология»(профиль Биохимия)

\_\_\_\_\_  
(фамилия)

\_\_\_\_\_  
(имя)

\_\_\_\_\_  
(отчество)

ознакомлен(а) с правилами поведения (техникой безопасности и охраны труда) при прохождении учебной практики по получению первичных профессиональных умений и навыков: «Профильная практика по генетике», обязуюсь соблюдать их и выполнять законные распоряжения ответственного преподавателя.

Подпись студента \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /

Преподаватель, проводивший инструктаж \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /

Дата \_\_\_\_\_