

**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
ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ:
«ПРЕДДИПЛОМНАЯ ПРАКТИКА»
студента (студентки) 4 курса**

_____ / _____ /
(фамилия)
_____ / _____ /
(имя)
_____ / _____ /
(отчество)

Руководитель практики от организации (вуза) _____ / _____ /

Руководитель практики от профильной организации
(базы практики) _____ / _____ /

г. Волгоград – 20__ г.

Правила оформления дневника производственной практики: «Преддипломная практика» студентами медико-биологического факультета ВолгГМУ, обучающимися по направлению подготовки 06.03.01 «Биология» (профиль «Генетика»)

Обязательным отчетным документом о прохождении студентом производственной практики: «Преддипломная практика» является дневник практики.

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) и руководителем практики от профильной организации (базы практики).

Образец оформления ежедневных протоколов в «Дневнике производственной практики: «Преддипломная практика» - *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 основам молекулярной генетики, а также освоение ими навыков планирования и осуществления молекулярно-генетических экспериментов в области экспериментальной биологии и медицины.

Задачами практики являются:

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

Планируемые результаты обучения.

Во время преддипломной практики **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 преддипломной практики **студент должен знать:**

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

**Инструкция по охране труда, технике безопасности (ТБ), пожарной безопасности, а также правила внутреннего трудового распорядка для студентов, обучающихся по направлению подготовки
06.03.01 «Биология» (профили «Генетика»),
при прохождении производственной практики: «Преддипломная практика».**

1. Общие требования по технике безопасности и охране труда.

- 1.1. Настоящая Инструкция определяет требования охраны труда для студентов ВолгГМУ, направленных для прохождения производственной практики.
- 1.2. Производственная 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 базу лабораторной практики (морфологический корпус ВолгГМУ) студенты прибывают самостоятельно. На полевые выезды студенты следуют в автобусах, предоставляемых университетом. При этом необходимо соблюдать правила дорожного движения, в том числе:
 - посадку в автобус производить со стороны тротуара или обочины дороги;
 - во время движения не разрешается стоять и ходить по салону автобуса, высовываться из окна и выставлять в окно руки.
- 1.8. 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.
- 1.9. Во время прохождения практики при всех видах работы **категорически запрещается:**
 - самовольно покидать базу практики;
 - отлучаться с базы практики без разрешения преподавателя;
 - уходить с маршрута во время экскурсий;
 - распивать спиртные напитки и находиться в нетрезвом состоянии;
 - курить;
 - купаться;
 - оставлять без присмотра, переделывать или самостоятельно чинить электрооборудование и электропроводку.
- 1.10. За несоблюдение требований охраны труда студент может быть отстранён от дальнейшего прохождения практики.

Опасные и вредные производственные факторы.

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

- **работа на полевых выездах** – нападение ядовитых членистоногих, ядовитых змей; контакт с колючими и ядовитыми растениями; получение теплового удара; поражение электрическим током при ударе молнии; заражение желудочно-кишечными болезнями при употреблении воды из непроверенных источников; нарушение ориентации на маршрутах; несчастные случаи на водоемах при сборе водных растений и животных или купании;
- **работа в лаборатории** – контакт с химическими веществами (кислоты, щелочи, формалин); порезы при работе с острыми инструментами – ножами, ножницами, препаровальными иглами, а также 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.

1.12. На полевых выездах необходимы кофта или куртка с длинными рукавами, желательна с капюшоном; плотные брюки; обувь закрытая, без каблуков; обязательны носки и головной убор. В сырую погоду нужно дополнительно брать с собой запасную одежду, обувь, носки. Ходить босиком запрещено.

1.13. 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. 1.12. 1.13).

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

2.6. Дополнительные указания перед проведением полевых выездов:

2.6.1. При наличии медицинских противопоказаний к участию в экскурсиях (аллергия на пыльцу растений, укусы насекомых; заболевания сердечно-сосудистой системы; заболевания опорно-двигательного аппарата) необходимо заранее предоставить руководителю медицинскую справку об освобождении от данного вида работы.

2.6.2. Группе необходимо иметь аптечку с набором необходимых медикаментов и перевязочных средств для оказания первой медицинской помощи (нашатырный спирт, валидол, лейкопластырь, бинт, противоаллергические средства).

2.6.3. По возможности при выходе на полевые работы студентам и преподавателям необходимо иметь сотовые телефоны с полностью заряженными аккумуляторами.

2.6.4. Перед выездом проверяется комплектность и исправность инвентаря, необходимого для экскурсии. При наличии проблем с инвентарём о них сообщается руководителю.

- 2.7. Дополнительные указания перед началом работы в лаборатории:
- 2.7.1. При наличии медицинских противопоказаний к работе с химическими реактивами необходимо заранее предоставить руководителю медицинскую справку об освобождении от данного вида работы.
- 2.7.2. Необходимо ознакомиться с расположением в лаборатории средств пожаротушения и первой медицинской помощи.
- 2.7.3. 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 полевых выездов:
- 3.1.1. На экскурсии студенты не должны отставать от группы и выходить из поля зрения преподавателя.
- 3.1.2. Необходимо правильно двигаться, избегая падения, переломов, вывихов, растяжений, ранений, падения в воду, для чего следует учесть следующие моменты:
- нельзя бегать, прыгать;
 - через поваленные бревна (особенно сырые или с подгнившей корой) следует переступать, не вставая на них;
 - поднимаясь по склонам в дождливую погоду, нужно следить за тем, чтобы не поскользнуться;
 - нельзя подходить близко к обрывам;
 - острые режущие предметы (ножи, ножницы) должны быть зачехлены; их нельзя бросать, втыкать в деревья.
- 3.1.3. Во избежание перегревания, теплового или солнечного удара не следует двигаться слишком быстро, по освещенным солнцем местам. Профилактикой простудных заболеваний служит теплая одежда.
- 3.1.4. На привалах нельзя сидеть на камнях, даже на теплых. Во избежание простуды и отравления нельзя пить холодную и некипяченую воду.
- 3.1.5. Категорически запрещается разводить костры.
- 3.1.6. Изучение фауны водоемов необходимо производить без входа в воду, с пологого берега в местах, где малая глубина гарантирует от несчастного случая. Запрещается собирать образцы фауны с мостов, мостков, лодок, волноломов или отвесных стенок гидротехнических и других сооружений, расположенных над глубокими местами.
- 3.1.7. При сборе наземной фауны запрещается работать под линиями электропередач, возле трансформаторных будок или других потенциально опасных объектов. Запрещается взбираться на деревья, столбы и различные сооружения или спускаться в колодцы, шахты и подобные объекты.
- 3.1.8. В ходе сбора почвенных организмов следует быть особенно осторожными при обнаружении металлических предметов, которые могут оказаться боеприпасами времён ВОВ. В подобном случае категорически запрещается трогать найденный предмет и производить какие-либо действия поблизости.
- 3.1.9. Во время экскурсий запрещается пробовать на вкус или есть дикорастущие ягоды, растения, грибы; пить воду из водоёмов.
- 3.1.10. Беспозвоночных животных, которые могут укусить (например, личинки жука плавунца), ядовитых (гладыши, осы и др.) или выделяющих неприятные вещества (кивсяк) следует брать только пинцетом.

- 3.1.11. Во избежание укуса ядовитых змей следует внимательно осматривать места работы и отдыха, не дразнить, не преследовать замеченную змею, не наступать на нее, тем более не брать ее в руки.
- 3.1.12. Во избежание укусов летающих насекомых рекомендуется надевать накомарники или периодически смазывать лицо, шею и руки репеллентами. Категорически запрещается заходить на пасеки, разрушать осиные гнезда.
- 3.1.13. Для профилактики присасывания клещей через каждые 2-3 часа необходимо проводить осмотр одежды и снимать клещей с одежды, не раздавливая их. После возвращения с маршрута верхнюю одежду нельзя сразу заносить в жилое или рабочее помещение, а надо выдержать на улице 2-3 часа, чтобы оставшиеся на одежде клещи ее покинули.
- 3.1.14. Находясь на маршруте, каждый студент и сотрудник должен контролировать свое самочувствие, своевременно предупреждать руководителя о возникших проблемах со здоровьем и делать все необходимое для их решения.

3.2. Во время работы в лаборатории:

- 3.2.1. 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.
- 3.2.2. В лаборатории запрещается принимать пищу и напитки, пробовать вещества на вкус. Нюхать вещества можно лишь осторожно, направляя к себе пары или газ движением руки.
- 3.2.3. Категорически запрещается работать в лаборатории в одиночку.
- 3.2.4. Нельзя проводить опыты в загрязненной посуде или имеющей трещины и надбитые края.
- 3.2.5. Особую осторожность необходимо проявлять при пользовании острыми и режущими предметами и инструментами (скребки, скальпели, препаровальные иглы, покровные стёкла и др.). Использовать их не по назначению и без необходимости запрещается.
- 3.2.6. Осколки разбитой стеклянной посуды следует убирать с помощью щетки и совка, но ни в коем случае не руками.
- 3.2.7. Работу с большинством органических веществ, особенно с ядовитыми, летучими и огнеопасными веществами (эфир, хлороформ, формалин, спирт и др.) следует проводить только в вытяжных шкафах или при условии хорошего проветривания помещения.
- 3.2.8. Остатки реактивов следует обезвреживать и сливать в специальные емкости для отходов.
- 3.2.9. При попадании каких-либо веществ на кожу или в глаза необходимо быстро промыть пораженное место чистой водой и немедленно обратиться за медицинской помощью.
- 3.2.10. 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.
- 3.2.11. 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 проведении полевых выездов:

5.1.1. Группа должна вернуться из маршрута в установленный срок.

5.1.2. По окончании экскурсии преподаватель обязан сверить список студентов.

5.1.3. В конце экскурсии и рабочего дня преподаватель должен проконтролировать состояние здоровья студентов.

5.2. При работе в лаборатории:

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

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

6. Требования пожарной безопасности.

6.1. Рабочие поверхности столов, стеллажей, вытяжных шкафов, предназначенных для работы с пожарно-взрывоопасными жидкостями и веществами, а также с применением открытого огня, должны быть покрыты несгораемыми материалами.

6.2. Для работы с кислотами, щелочами и другими химически активными веществами шкафы и столы должны выполняться из материалов, стойких к их воздействию, с устройством бортиков из негорючего материала.

6.3. Помещение лаборатории должно быть оборудовано общеобменной вентиляцией, а также местными отсосами из вытяжных шкафов.

6.4. Вытяжные шкафы, в которых ведут работы, сопровождающиеся выделением горючих паров и газов, должны оборудоваться верхними отсосами.

6.5. Все работы в лаборатории, связанные с возможностью выделения токсичных или пожаро-взрывоопасных паров и газов, должны производиться только в вытяжных шкафах, которые должны поддерживаться в исправном состоянии.

Пользоваться вытяжными шкафами с разбитыми стеклами или неисправными местными отсосами запрещается.

6.6. Загромождать вытяжные шкафы посудой, приборами и лабораторным оборудованием, не связанным с проводимой работой, не допускается.

6.7. Легковоспламеняющиеся и горючие жидкости должны храниться в специальном несгораемом шкафу с надписью "Огнеопасно", а на сосудах и склянках должны быть наклеены этикетки с названием содержащегося в них вещества.

6.8. На рабочем месте огнеопасные жидкости могут находиться в количествах, необходимых лишь для работы.

6.9. Стекланную посуду с огнеопасными жидкостями, кислотами, щелочами и др. едкими веществами разрешается переносить только в специальных металлических или деревянных ящиках, выложенных внутри - асбестом. Для серной и азотной кислот

использование деревянных ящиков, корзин и стружки допускается при условии их обработки огнезащитным составом.

6.10. Щелочные металлы должны храниться в обезвоженной посуде, тщательно закупоренной.

6.11. При пользовании электроплитками, электронагревателями с банями, а также др. электрооборудованием нельзя применять их сразу же после попадания на них химических веществ или воды.

Не разрешается применять открытые плитки в вытяжных шкафах, а также держать горючие материалы вблизи включенных электронагревательных приборов.

6.12. Запрещается уходить с рабочего места и оставлять без присмотра зажженные горелки и др. нагревательные приборы.

6.13. Категорически запрещается нагревать на открытом огне, а также на электронагревательных приборах сосуда, содержащие низкокипящие огнеопасные жидкости.

Нагревание огнеопасных низкокипящих веществ /ацетон, бензол, эфиры, спирты и т.п./ должно проводиться только в круглодонных колбах, изготовленных из тугоплавкого стекла, на банях, заполненных соответствующим теплоносителем /водой и др./.

6.14. Сливать в канализацию огнеопасные жидкости, а также загрязненные воды, содержащие легковоспламеняющиеся и горючие жидкости, категорически запрещается.

6.15. Мойка посуды из-под легковоспламеняющихся и горючих жидкостей должна проводиться только в специально отведенном для этих целей помещении.

7. Организация внутреннего трудового распорядка.

7.1. В соответствии с ТК РФ правила внутреннего трудового распорядка представляют собой локальный нормативный акт (ЛНА), определяющий (ст. 189 ТК РФ):

- порядок приема на работу и увольнения работников;
- основные права и обязанности работников и работодателя;
- ответственность работников и работодателя;
- режим работы и время отдыха;
- меры поощрения работников и меры взыскания;
- иные вопросы регулирования трудовых отношений. К примеру, требования к внешнему виду сотрудников, так называемому дресс-коду, также могут определяться правилами внутреннего трудового распорядка (далее – ПВТР).

7.2. Инструктаж обучающихся по ознакомлению с правилами внутреннего трудового распорядка осуществляет руководитель практики от профильной организации непосредственно на базе практики.

7.3. Обучающиеся после инструктажа по ознакомлению с правилами внутреннего трудового распорядка обязаны неукоснительно его соблюдать во время нахождения на базе практики.

ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ:

«Преддипломная практика».

В соответствии с поставленной целью и задачами производственная практика: «Преддипломная практика» включает изучение модулей «Введение в биотехнологию», «Основы генетической инженерии», «Основы клеточной инженерии» и «Гибридная технология получения моноклональных антител».

№	Дата	Тематические блоки ¹	Часы (академ.)
		Основные разделы биотехнологии. ² Предмет, задачи, краткая история развития. Биотехнология и фундаментальные дисциплины. Практическое использование биотехнологических методов в деятельности человека. Применение в экспериментальной и клинической медицине. ³	3
		Формирование индивидуальных заданий. Индивидуальное изучение нормативной и методической документации. Работа над выполнением выпускной квалификационной работы.	6
2.		Биотехнологические объекты как средство производства лекарственных, профилактических и диагностических препаратов. ² Классификация, критерии выбора. Основные группы получаемых биологически активных соединений. ³	3
		Выполнение индивидуальных заданий. Индивидуальное изучение нормативной и методической документации. Работа над выполнением выпускной квалификационной работы.	6
3.		Природа и многообразие биотехнологических процессов. ² Систематизация современных биотехнологических производств. Биотехнологические системы производства. Классификация биотехнологических производств по типу биотехнологического объекта, степени усовершенствования применяемого объекта, по применяемой технологии (периодические и непрерывные, поверхностные и глубинные, аэробные и анаэробные и др.), принципу получения целевого продукта (продукты питания, бродильные производства, переработка отходов, получение кормов в сельском хозяйстве, биоудобрения, получение микробных метаболитов и др.). Принципиальная схема биотехнологического процесса (по У. Виестур, 1987г.). Стадии биотехнологического производства. Основные приоритетные направления развития биотехнологических производств. Области применения. ³	3
		Выполнение индивидуальных заданий. Индивидуальное изучение нормативной и методической документации. Работа над выполнением выпускной квалификационной работы.	6
4.		Инженерная энзимология. ² Использование ферментов и ферментных систем в производстве, методы иммобилизации. ³	3
		Выполнение индивидуальных заданий. Индивидуальное изучение нормативной и методической документации. Работа над выполнением выпускной квалификационной работы.	6
5.		Биотехнологические системы производства. ² Основные этапы, элементы, структура. Схема последовательно реализуемых стадий превращения исходного сырья в биологически активный препарат. Устройство, режимы работы биореакторов.	3

		Итоговое занятие. Проведение тестирования. ³	
		Выполнение индивидуальных заданий. Индивидуальное изучение нормативной и методической документации. Работа над выполнением выпускной квалификационной работы.	6
6.		Введение в генетическую инженерию. ² Основы безопасности при работе в лаборатории молекулярной биологии. Требования к лабораторной посуде. Особенности манипуляций с препаратами нуклеиновых кислот. ³	3
		Выполнение индивидуальных заданий. Индивидуальное изучение нормативной и методической документации. Работа над выполнением выпускной квалификационной работы.	6
7.		Ферменты, используемые в молекулярном клонировании. ² Основные ферменты клонирования их характеристика, техника работы. Правила работы на шейкерах, магнитных мешалках, водяных банях, использование автоматических пипеток. ³	3
		Выполнение индивидуальных заданий. Индивидуальное изучение нормативной и методической документации. Работа над выполнением выпускной квалификационной работы.	6
8.		Понятие вектора и реципиента. ² Характеристика основных типов плазмид, используемых в геномной инженерии. Методы выделения плазмидной ДНК. Правила работы с реактивами: расчёт, приготовление и стерилизация растворов. ³	3
		Выполнение индивидуальных заданий. Индивидуальное изучение нормативной и методической документации.	6
9.		Методы введения рекомбинантных ДНК в клетки бактерий. ² Мобилизация, электропорация. Штаммы микроорганизмов, используемые в клонировании: номенклатура генотипа, хранение, правила работы. ³	3
		Выполнение индивидуальных заданий. Индивидуальное изучение нормативной и методической документации. Работа над выполнением выпускной квалификационной работы.	6
10.		Биология фага λ. Методы выделения фаговой ДНК. ² Общие основные методы работы и принципы конструирования векторов на основе фага. ³	3
		Выполнение индивидуальных заданий. Индивидуальное изучение нормативной и методической документации. Работа над выполнением выпускной квалификационной работы.	6
11.		Космиды, фазмиды, векторы на основе однонитевых фагов. ² Общее представления, стратегия клонирования, преимущества и недостатки, области использования. ³	3
		Выполнение индивидуальных заданий. Индивидуальное изучение нормативной и методической документации. Работа над выполнением выпускной квалификационной работы.	6
12.		Методы выделения хромосомной ДНК. ² Техника получения препаратов клонируемых фрагментов. Центрифугирование в градиенте хлористого цезия. Оборудование для стерилизации (автоклавы, сухожаровые шкафы): техника безопасности и правила работы. ³	3
		Выполнение индивидуальных заданий. Индивидуальное изучение нормативной и методической документации. Работа	6

		над выполнением выпускной квалификационной работы.	
13.		Понятие о геномной библиотеке. ² Стратегия создания геномных библиотек. Количественный анализ препаратов нуклеиновых кислот. ³	3
		Выполнение индивидуальных заданий. Индивидуальное изучение нормативной и методической документации. Работа над выполнением выпускной квалификационной работы.	6
14.		Методы анализа рекомбинантных клонов. ² Клонирование с инсерционной инактивацией. Рестрикционный анализ. Гибридизационный анализ. Иммунологические методы анализа. Изучение нуклеотидной последовательности (сиквенс). ³	3
		Выполнение индивидуальных заданий. Индивидуальное изучение нормативной и методической документации. Работа над выполнением выпускной квалификационной работы.	6
15.		Методы анализа рекомбинантных клонов. ² Техника переноса нуклеиновых кислот и белков на мембраны: dot-blotting, Southern-blotting, Western-blotting. Итоговое занятие. Проведение тестирования. ³	3
		Выполнение индивидуальных заданий. Индивидуальное изучение нормативной и методической документации. Работа над выполнением выпускной квалификационной работы.	6
16.		Основные понятия биотехнологии. ² Культуры тканей растений и животных как биотехнологические объекты получения целевых продуктов. Фармакотехнология. ³	3
		Выполнение индивидуальных заданий. Индивидуальное изучение нормативной и методической документации. Работа над выполнением выпускной квалификационной работы.	6
17.		Культивирование клеточных линий. ² Технология получения и культивирования линий эукариотических клеток. Основные требования к лаборатории при работе с клеточными культурами, принцип стерильной работы и условия культивирования. ³	3
		Выполнение индивидуальных заданий. Индивидуальное изучение нормативной и методической документации. Работа над выполнением выпускной квалификационной работы.	6
18.		Принципы культивирования клеточных линий в инкубаторе. ² 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. ³	3
		Выполнение индивидуальных заданий. Индивидуальное изучение нормативной и методической документации. Работа над выполнением выпускной квалификационной работы.	6
19.		Сохранение и оценка качества культур клеточных линий. ² Первичные и пассируемые культуры. Суспензионные и монослойные культуры клеточных линий. Факторы, лимитирующие рост клеток. Стабильные клеточные линии. ³	3
		Выполнение индивидуальных заданий. Индивидуальное изучение нормативной и методической документации. Работа над выполнением выпускной квалификационной работы.	6

20.	Получение фракции мононуклеарных клеток из селезенки мыши.² Основные этапы и методические особенности. Подсчет клеток в камере Горяева и оценка жизнеспособности клеток. ³	3
	Выполнение индивидуальных заданий. Индивидуальная обработка и оформление собственных результатов. Работа над выполнением выпускной квалификационной работы.	6
21.	Получение культуры мышечных перитонеальных макрофагов.² Получение первичных клеточных культур, определение оптимального количества клеток для культивирования <i>in vitro</i> . ³	3
	Выполнение индивидуальных заданий. Индивидуальная обработка и оформление собственных результатов. Работа над выполнением выпускной квалификационной работы.	6
22.	Перевиваемые клеточные линии.² Особенности культивирования монослойных и трансформированных клеточных линий. Получение культуры миеломной клеточной линии. ³	3
	Выполнение индивидуальных заданий. Индивидуальная обработка и оформление собственных результатов. Работа над выполнением выпускной квалификационной работы.	6
23.	Методы тиражирования клеточных линий <i>in vitro</i>.² Производственные клоны-продуценты, контроль качества целевого биотехнологического продукта. ³	3
	Выполнение индивидуальных заданий. Индивидуальная обработка и оформление собственных результатов. Работа над выполнением выпускной квалификационной работы.	6
24.	Гибридизация клеточных линий.² Метод гибридизации соматических клеток. Основы и принципы селекции клеток, селективные среды. ³	3
	Выполнение индивидуальных заданий. Индивидуальная обработка и оформление собственных результатов. Работа над выполнением выпускной квалификационной работы.	6
25.	Иммунологические и иммунохимические методы исследования культур клеточных линий и продуктов их синтеза.² Приготовление и окраска мазков-препаратов для МФА. ³	3
	Индивидуальная обработка и оформление собственных результатов. Работа над выполнением выпускной квалификационной работы.	6
26.	Твердофазный иммуоферментный анализ (ТИФА).² Варианты, этапы проведения, типы субстратной смеси, учет результатов и оформление протоколов. ³	3
	Выполнение индивидуальных заданий. Индивидуальная обработка и оформление собственных результатов. Работа над выполнением выпускной квалификационной работы.	6
27.	Контроль достижения критериев сформированности компетенций.² Опрос, проведение тестирования и оценка практических навыков. ³	3
	Выполнение индивидуальных заданий. Индивидуальная обработка и оформление собственных результатов. Работа над выполнением выпускной квалификационной работы.	6

28.	Гибридная технология. ² История разработки, получения моноклональных антител заданной специфичности, значение для теории и практики. Основные требования к лабораторной базе при работе с перевиваемыми клеточными культурами. ³	3
	Выполнение индивидуальных заданий. Индивидуальная обработка и оформление собственных результатов. Работа над выполнением выпускной квалификационной работы.	6
29.	Условия воспроизведения гибридной технологии. ² Последовательность реализации экспериментальных задач при получении МКА (общая схема). ³	3
	Выполнение индивидуальных заданий. Индивидуальная обработка и оформление собственных результатов. Работа над выполнением выпускной квалификационной работы.	6
30.	Основные требования к проведению подготовительных этапов исследований (стимуляция В-лимфоцитов <i>in vivo</i> и <i>in vitro</i>, подбор злокачественного партнера, выбор метода скрининга МКА). ² Приготовление фидерного слоя клеток мышинных спленоцитов в 96-луночных культуральных пластинах. Клонирование гибридом методом предельных разведений. Окраска мазков-препаратов флуоресцирующими антителами для НМФА, просмотр мазков-препаратов в люминесцентном микроскопе. ³	3
	Выполнение индивидуальных заданий. Индивидуальная обработка и оформление собственных результатов. Работа над выполнением выпускной квалификационной работы.	6
31.	Техника гибридизации соматических клеток- продуцентов МКА, методы слияния, контроль динамики образования гибридных клонов, выявление антителопродуцирующих гибридом. ² Гибридизация спленоцитов мыши и клеток миеломы. Приготовление селективных сред и ингредиентов для основной среды культивирования гибридом. ³	3
	Выполнение индивидуальных заданий. Индивидуальная обработка и оформление собственных результатов. Работа над выполнением выпускной квалификационной работы.	6
32.	Культивирование гибридных клонов, клонирование, реклонирование. Критерии оценки жизнеспособности и функционального состояния клеток после выведения из замороженного состояния. ² Клонирование гибридом. Приготовление защитной среды для длительного хранения клеток. Замораживание гибридных клонов в аппарате для криоконсервирования. Размораживание клеток гибридомы «2F», подсчет процента жизнеспособных клеток, высев клеток на фидер. ³	3
	Выполнение индивидуальных заданий. Индивидуальная обработка и оформление собственных результатов. Работа над выполнением выпускной квалификационной работы.	6
33.	Тиражирование культур гибридных клеток, накопление МКА <i>in vitro</i> и <i>in vivo</i>. ² Внутрибрюшинная прививка мышам клеток гибридом. ³	3
	Индивидуальная обработка и оформление собственных результатов. Работа над выполнением выпускной квалификационной работы.	6

34.	Методы выделения, концентрирования, очистки МКА.² Получение асцитической жидкости и выделение МКА методом сульфатного переосаждения белка. ³	3
	Выполнение индивидуальных заданий. Индивидуальная обработка и оформление собственных результатов. Работа над выполнением выпускной квалификационной работы.	6
35.	Методы иммунохимического анализа моно- клональных иммуноглобулинов и определения их тонкой (эпитопной) специфичности.² Постановка РИД с антимышиной сывороткой. ³	3
	Выполнение индивидуальных заданий. Индивидуальная обработка и оформление собственных результатов. Работа над выполнением выпускной квалификационной работы.	6
36.	Принципиальные схемы накопления МКА. Производственные клоны-продуценты МКА, их паспортизация, условия депонирования.² Проверка гомогенности образца МКА».Постановка ТИФМ с образцами МКА. Ампулирование образцов МКА для последующего длительного хранения при низких температурах. ³	3
	Выполнение индивидуальных заданий. Индивидуальная обработка и оформление собственных результатов. Работа над выполнением выпускной квалификационной работы.	6
37.	Свойства МКА, их особенности, преимущества и недостатки.² Области применения моноклональных иммуноглобулинов. Проверка активности МКА в НМФА. ³	3
	Выполнение индивидуальных заданий. Индивидуальная обработка и оформление собственных результатов. Работа над выполнением выпускной квалификационной работы.	6
38.	Гибридомы человеческого происхождения. Перспективы их применения в медицине.² Оценка специфической активности иммуноглобулинов флуоресцирующих моноклональных сапных в МФА. ³	3
	Выполнение индивидуальных заданий. Индивидуальная обработка и оформление собственных результатов. Работа над выполнением выпускной квалификационной работы.	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
	Тестирование. Размещение отчетной документации в электронной информационно-образовательной среде вуза.	6
	ИТОГО	360

Перечень сформированных компетенций и оценка их усвоения

№ п/п	Наименование компетенции	Уровень освоения	Подпись преподавателя
1	2	3	4
1.	Способен к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия (ОК-5) ;		
2.	Способен работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОК-6) ;		
3.	Способен к самоорганизации и самообразованию (ОК-7) ;		
4.	Способен 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) ;		
5.	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 (ОПК-2) ;		
6.	Способен понимать базовые представления о разнообразии биологических объектов, значение биоразнообразия для устойчивости биосферы, способностью использовать методы наблюдения, описания, идентификации, классификации, культивирования биологических объектов (ОПК-3) ;		
7.	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 (ОПК-4) ;		
8.	Способен применять современные экспериментальные методы работы с биологическими объектами в полевых и лабораторных условиях, навыки работы с современной аппаратурой (ОПК-6) ;		
9.	Способен использовать знание основ и принципов биоэтики в профессиональной и социальной деятельности (ОПК-12) ;		
10.	Готов использовать правовые нормы исследовательских работ и авторского права, а также законодательства Российской Федерации в области охраны природы и природопользования (ОПК-13) ;		
11.	Способен и готов вести дискуссию по социально-		

	значимым проблемам биологии и экологии (ОПК-14) ;		
12.	Способен эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ (ПК-1) ;		
13.	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 (ПК-2) ;		
14.	Готов применять на производстве базовые общепрофессиональные знания теории и методов современной биологии (ПК-3) ;		
15.	Способен применять современные методы обработки, анализа и синтеза полевой, производственной и лабораторной биологической информации, правила составления научно-технических проектов и отчетов (ПК-4) ;		
16.	Готов использовать нормативные документы, определяющие организацию и технику безопасности работ, способен оценивать биобезопасность продуктов биотехнологических и биомедицинских производств (ПК-5) ;		
17.	Способен применять на практике методы управления в сфере биологических и биомедицинских производств, мониторинга и охраны природной среды, природопользования, восстановления и охраны биоресурсов (ПК-6) ;		
18.	Способен использовать знания основ психологии и педагогики в преподавании биологии, в просветительской деятельности среди населения с целью повышения уровня биолого-экологической грамотности общества (ПК-7) ;		
19.	Способен 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) ;		
20.	Владеет методами исследования генетического материала на молекулярном, клеточном, организменном и популяционном уровнях (ДПК-1) ;		
21.	Использует знания фундаментальных основ и методов генетики в оценке состояния окружающей среды и для контроля биобезопасности продуктов фармакологической и пищевой промышленности (ДПК-2) ;		
22.	Знает принципы генетической инженерии и ее использования в биотехнологии (ДПК-3) ;		

23.	Знает генетические основы и методы селекции (ДПГК-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).

Приложение 2.

**«КОНТРОЛЬНЫЙ ЛИСТ ИНСТРУКТАЖА СТУДЕНТА
ПО ОХРАНЕ ТРУДА, ТЕХНИКЕ БЕЗОПАСНОСТИ (ТБ), ПОЖАРНОЙ
БЕЗОПАСНОСТИ, А ТАКЖЕ ОЗНАКОМЛЕНИЯ С ПРАВИЛАМИ
ВНУТРЕННЕГО ТРУДОВОГО РАСПОРЯДКА»**

Я, студент(ка) _____ группы 4 курса медико-биологического факультета,
направления подготовки «Биология» (профиль «Генетика»)

(фамилия)

(имя)

(отчество)

ознакомлен(а) с правилами поведения (техникой безопасности, охраны труда, пожарной безопасности, а так же ознакомления с правилами внутреннего трудового распорядка) в лаборатории, экспериментальной, операционной и во время полевых практических занятий при прохождении производственной практики: «Преддипломная практика», обязуюсь соблюдать их и выполнять законные распоряжения ответственного преподавателя.

Подпись студента _____ / _____ /

Преподаватель, проводивший инструктаж _____ / _____ /

Руководитель практики от
профильной организации _____ / _____ /

Дата _____

Обсуждено на заседании кафедры молекулярной биологии и генетики,
протокол № 11 а от «27» мая 2021 г.

Заведующий кафедрой

А.В. Топорков