

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

**Федеральное государственное автономное образовательное
учреждение высшего образования "Пермский
государственный национальный исследовательский
университет"**

Кафедра ботаники и генетики растений

Авторы-составители: **Боронникова Светлана Витальевна
Комарова Лидия Васильевна**

Программа учебной практики
ОЗНАКОМИТЕЛЬНАЯ ПРАКТИКА
Код УМК 96817

Утверждено
Протокол №9
от «19» мая 2022 г.

Пермь, 2022

1. Вид практики, способ и форма проведения практики

Вид практики **учебная**

Тип практики **ознакомительная практика**

Способ проведения практики **стационарная**

Форма (формы) проведения практики **дискретная**

2. Место практики в структуре образовательной программы

Учебная практика « Ознакомительная практика » входит в базовую часть Блока « М.2 » образовательной программы по направлениям подготовки (специальностям):

Направление: **06.04.01** Биология

направленность Генетика

Цель практики :

Цель данной дисциплины состоит в приобретении у студентов навыков молекулярно-генетических исследований

Задачи практики :

1. Изучение проявления фундаментальных свойств наследственности и изменчивости на молекулярном уровне организации живого.
2. Освоение методики анализа полиморфизма ДНК с использованием метода полимеразной цепной реакции.
3. Изучение молекулярно-генетических маркеров на основе тандемных последовательностей.
4. Документирование результатов ISSR-анализа и компьютерный анализ продуктов амплификации.
5. Приобретение навыков работы с базами генетических данных.

3. Перечень планируемых результатов обучения

В результате прохождения практики **Ознакомительная практика** у обучающегося должны быть сформированы следующие компетенции:

06.04.01 Биология (направленность : Генетика)

ПК.1 Способен осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствии с направленностью (профилем) программы магистратуры выполнять эксперименты и оформлять результаты исследований и разработок

Индикаторы

ПК.1.3 проводит лабораторные и полевые исследования и эксперименты в соответствии с направленностью (профилем) программы магистратуры

4. Содержание и объем практики, формы отчетности

Практика формирует у студентов представление о генетическом анализе закономерностей наследования, способствует приобретению навыков молекулярно-генетических исследований наследственности.

В результате изучения дисциплины студент овладеет молекулярно-генетическими методами анализа ДНК, изучит некоторые молекулярно-генетические маркеры на основе тандемных повторов, научится выделять ДНК, рассчитывать и собирать реакционную смесь для ПЦР, овладеет навыками проведения амплификации ДНК методом ПЦР, освоит анализ продуктов амплификации при помощи электрофореза в агарозном геле, овладеет математическими методами обработки результатов молекулярно-генетических исследований

Направления подготовки	06.04.01 Биология (направленность: Генетика)
форма обучения	очная
№№ триместров, выделенных для прохождения практики	1,2
Объем практики (з.е.)	6
Объем практики (ак.час.)	216
Форма отчетности	Зачет (1 триместр) Экзамен (2 триместр)

Примерный график прохождения практики

Количество часов	Содержание работ	Место проведения
1 семестр		
108	В первом триместре планируется овладеть методами выделения ДНК, подготовкой проб к проведению ПЦР, анализ качества выделенной ДНК, научиться составлять и реакционную смесь, рассчитывать необходимое количество реактивов, проведение ПЦР-анализа на амплификаторе	Кафедра ботаники и генетики растений ПГНИУ, Лаборатория ботаники, Лаборатория цитологии и генетики, Молекулярно-генетическая (ПЦР) лаборатория, Лаборатория микрклонального размножения, Лаборатория биотехнологии растений, Лаборатория цитогенетики и генетических ресурсов растений, Лаборатория биоинформатики
Техника безопасности в лаборатории. Принципы работы в лаборатории молекулярной генетики.		
Входной контроль		
2	Знакомство с основными правилами работы в молекулярно-генетической лаборатории	Кафедра ботаники и генетики растений ПГНИУ, Лаборатория ботаники, Лаборатория цитологии и генетики, Молекулярно-

Количество часов	Содержание работ	Место проведения
		генетическая (ПЦР) лаборатория, Лаборатория микрклонального размножения, Лаборатория биотехнологии растений, Лаборатория цитогенетики и генетических ресурсов растений, Лаборатория биоинформатики
Выделение ДНК		
23	Подготовка реагентов для выделения ДНК, выделение проб СТАБ-методом, хранение ДНК	Кафедра ботаники и генетики растений ПГНИУ, Лаборатория ботаники, Лаборатория цитологии и генетики, Молекулярно-генетическая (ПЦР) лаборатория, Лаборатория микрклонального размножения, Лаборатория биотехнологии растений, Лаборатория цитогенетики и генетических ресурсов растений, Лаборатория биоинформатики
Оценка качества выделенной ДНК и определение концентрации ДНК		
21	Оценка качества ДНК на спектрофотометре, определение показателей чистоты выделенной ДНК	Кафедра ботаники и генетики растений ПГНИУ, Лаборатория ботаники, Лаборатория цитологии и генетики, Молекулярно-генетическая (ПЦР) лаборатория, Лаборатория микрклонального размножения, Лаборатория биотехнологии растений, Лаборатория цитогенетики и генетических ресурсов растений, Лаборатория биоинформатики
Разведение стоковой ДНК до необходимой для ПЦР концентрации. Подготовка проб для анализа		
21	Разведение стоковой ДНК до рабочей концентрации в ПЦР	Кафедра ботаники и генетики растений ПГНИУ, Лаборатория ботаники, Лаборатория цитологии и генетики, Молекулярно-

Количество часов	Содержание работ	Место проведения
		генетическая (ПЦР) лаборатория, Лаборатория микрклонального размножения, Лаборатория биотехнологии растений, Лаборатория цитогенетики и генетических ресурсов растений, Лаборатория биоинформатики
Расчет и сбор реакционной смеси для ПЦР		
19	Сборка реакционной смеси, расчет необходимых реагентов, подбор условий проведения	Кафедра ботаники и генетики растений ПГНИУ, Лаборатория ботаники, Лаборатория цитологии и генетики, Молекулярно-генетическая (ПЦР) лаборатория, Лаборатория микрклонального размножения, Лаборатория биотехнологии растений, Лаборатория цитогенетики и генетических ресурсов растений, Лаборатория биоинформатики
Постановка полимеразно-цепной реакции		
22	Проведение ПЦР-реакции на амплификаторе, подготовка протокола амплификации	Кафедра ботаники и генетики растений ПГНИУ, Лаборатория ботаники, Лаборатория цитологии и генетики, Молекулярно-генетическая (ПЦР) лаборатория, Лаборатория микрклонального размножения, Лаборатория биотехнологии растений, Лаборатория цитогенетики и генетических ресурсов растений, Лаборатория биоинформатики
2 семестр		
108	Во втором триместре планируется освоить проведение гель-электрофореза, научиться составлять первичную документацию - протоколы и матрицу бинарных данных, а также обработка в программах для генетического анализа и последующее составление таблиц с результатами	Кафедра ботаники и генетики растений ПГНИУ, Лаборатория ботаники, Лаборатория цитологии и генетики, Молекулярно-

Количество часов	Содержание работ	Место проведения
	исследования	генетическая (ПЦР) лаборатория, Лаборатория микрклонального размножения, Лаборатория биотехнологии растений, Лаборатория цитогенетики и генетических ресурсов растений, Лаборатория биоинформатики
Анализ продуктов амплификации при помощи электрофореза в агарозном геле		
21	Приготовление агарозного геля, постановка гель-электрофореза, фотографирование результатов в системе GelDoc	Кафедра ботаники и генетики растений ПГНИУ, Лаборатория ботаники, Лаборатория цитологии и генетики, Молекулярно-генетическая (ПЦР) лаборатория, Лаборатория микрклонального размножения, Лаборатория биотехнологии растений, Лаборатория цитогенетики и генетических ресурсов растений, Лаборатория биоинформатики
Документирование результатов ISSR-анализа: составление первичной документации для анализа полученных данных		
21	Составление протоколов, матрицы бинарных данных	Кафедра ботаники и генетики растений ПГНИУ, Лаборатория ботаники, Лаборатория цитологии и генетики, Молекулярно-генетическая (ПЦР) лаборатория, Лаборатория микрклонального размножения, Лаборатория биотехнологии растений, Лаборатория цитогенетики и генетических ресурсов растений, Лаборатория биоинформатики
Компьютерный анализ продуктов амплификации и математические методы обработки результатов молекулярно-генетических исследований		
23	Обработка полученных данных в программах для генетического анализа	Кафедра ботаники и генетики растений ПГНИУ, Лаборатория ботаники,

Количество часов	Содержание работ	Место проведения
		Лаборатория цитологии и генетики, Молекулярно-генетическая (ПЦР) лаборатория, Лаборатория микрклонального размножения, Лаборатория биотехнологии растений, Лаборатория цитогенетики и генетических ресурсов растений, Лаборатория биоинформатики
Составление таблиц для презентации результатов научного исследования		
23	Составление таблиц, описание данных, выводы о полученных результатах	Кафедра ботаники и генетики растений ПГНИУ, Лаборатория ботаники, Лаборатория цитологии и генетики, Молекулярно-генетическая (ПЦР) лаборатория, Лаборатория микрклонального размножения, Лаборатория биотехнологии растений, Лаборатория цитогенетики и генетических ресурсов растений, Лаборатория биоинформатики
Работа с генетическими базами данных		
20	Знакомство с генетическими базами данных для сравнения и поиска информации в рамках объекта исследования	Кафедра ботаники и генетики растений ПГНИУ, Лаборатория ботаники, Лаборатория цитологии и генетики, Молекулярно-генетическая (ПЦР) лаборатория, Лаборатория микрклонального размножения, Лаборатория биотехнологии растений, Лаборатория цитогенетики и генетических ресурсов растений, Лаборатория биоинформатики

5. Перечень учебной литературы, необходимой для проведения практики

Основная

1. Жимулёв, И. Ф. Общая и молекулярная генетика : учебное пособие для вузов / И. Ф. Жимулёв ; под редакцией Е. С. Беляев, А. П. Акифьев. — Новосибирск : Сибирское университетское издательство, 2017. — 480 с. — ISBN 978-5-379-02003-3. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. <http://www.iprbookshop.ru/65279>
2. Основы генетики : учебное пособие / составители Е. В. Кукушкина, И. А. Кукушкин. — 2-е изд. — Саратов : Ай Пи Ар Медиа, 2019. — 145 с. — ISBN 978-5-4497-0138-1. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. <http://www.iprbookshop.ru/85823.html>

Дополнительная

1. Падутов В. Е., Баранов О. Ю., Воропаев Е. В. Методы молекулярно-генетического анализа: учебно-методическое пособие для студентов медицинских и биологических специальностей вузов / В. Е. Падутов, О. Ю. Баранов, Е. В. Воропаев. — Минск: Юнипол, 2007, ISBN 978-985-6768-12-8. — 176 с. — Библиогр.: с. 138-167
2. Актуальные проблемы генетики: учебное пособие для студентов биологического факультета / Министерство образования и науки Российской Федерации, Пермский государственный национальный исследовательский университет. — Пермь, 2013, ISBN 978-5-7944-2278-8. — 126 с. — Библиогр.: с. 104-111

6. Перечень ресурсов сети «Интернет», требуемых для проведения практики

При прохождении практики требуется использование следующих ресурсов сети «Интернет» :

www.pubmed.com Библиографическая база данных NCBI

http://molbiol.edu.ru/protocol/index.html Портал по практической молекулярной биологии

7. Перечень информационных технологий, используемых при проведении практики

Образовательный процесс по практике **Ознакомительная практика** предполагает использование следующего программного обеспечения и информационных справочных систем:

Презентационные материалы (слайды по темам лекционных и практических занятий); доступ в режиме on-line в Электронную библиотечную систему (ЭБС); доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

При освоении материала и выполнения заданий по дисциплине рекомендуется использование материалов, размещенных в Личных кабинетах обучающихся ЕТИС ПГНИУ (**student.psu.ru**).

При организации дистанционной работы и проведении занятий в режиме онлайн могут использоваться:

система видеоконференцсвязи на основе платформы BigBlueButton (<https://bigbluebutton.org/>).

система LMS Moodle (<http://e-learn.psu.ru/>), которая поддерживает возможность использования текстовых материалов и презентаций, аудио- и видеоконтент, а так же тесты, проверяемые задания, задания для совместной работы.

система тестирования Indigo (<https://indigotech.ru/>).

8. Описание материально-технической базы, необходимой для проведения практики

Для проведения занятий и текущего контроля требуется аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) с соответствующим программным обеспечением, меловой (и) или маркерной доской. Молекулярно-генетическая лаборатория, оснащенная специализированным оборудованием. Состав оборудования определен в Паспорте лаборатории. Для самостоятельной работы требуются помещения Научной библиотеки ПГНИУ.

Помещения научной библиотеки ПГНИУ для обеспечения самостоятельной работы обучающихся:

1. Научно-библиографический отдел, корп.1, ауд. 142. Оборудован 3 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

2. Читальный зал гуманитарной литературы, корп. 2, ауд. 418. Оборудован 7 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

3. Читальный зал естественной литературы, корп.6, ауд. 107а. Оборудован 5 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

4. Отдел иностранной литературы, корп.2 ауд. 207. Оборудован 1 персональным компьютером с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

5. Библиотека юридического факультета, корп.9, ауд. 4. Оборудована 11 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

6. Читальный зал географического факультета, корп.8, ауд. 419. Оборудован 6 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

Все компьютеры, установленные в помещениях научной библиотеки, оснащены следующим программным обеспечением:

Операционная система ALT Linux;
Офисный пакет Libreoffice.
Справочно-правовая система «КонсультантПлюс»

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

На занятиях студент должен иметь сменную обувь, халат, тетрадь и ручку.

Перед началом работы студенты должны пройти инструктаж по технике безопасности на рабочем месте,

получить от преподавателя задание и подробное инструктирование.

В процессе студент занятий должен соблюдать технику безопасности.

На занятиях студент должен иметь сменную обувь, халат, тетрадь и ручку.

Перед началом работы студенты должны пройти инструктаж по технике безопасности на рабочем месте,

получить от преподавателя задание и подробное инструктирование.

В процессе студент занятий должен соблюдать технику безопасности.

Фонды оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Планируемые результаты обучения по дисциплине для формирования компетенции. Индикаторы и критерии их оценивания

ПК.1

Способен осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствии с направленностью (профилем) программы магистратуры выполнять эксперименты и оформлять результаты исследований и разработок

Индикатор	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
ПК.1.3 проводит лабораторные и полевые исследования и эксперименты в соответствии с направленностью (профилем) программы магистратуры	проводит лабораторные исследования и эксперименты в соответствии с направленностью (профилем) программы магистратуры	<p>Неудовлетворительно</p> <p>Не владеет методами молекулярно-генетического анализа при проведении лабораторных исследований, не имеет навыков использования аппаратурой молекулярно-генетического цикла, не знает требования работы в ПЦР-лаборатории</p> <p>Удовлетворительно</p> <p>Имеет фрагментарное представление о методах молекулярно-генетического анализа при проведении лабораторных исследований, имеет некоторые навыки использования аппаратуры молекулярно-генетического цикла, не знает требования работы в ПЦР-лаборатории</p> <p>Хорошо</p> <p>Имеет представление о методах молекулярно-генетического анализа при проведении лабораторных исследований, не в полной мере владеет навыками использования аппаратуры молекулярно-генетического цикла, знает требования работы в ПЦР-лаборатории</p> <p>Отлично</p> <p>В полной мере владеет методами молекулярно-генетического анализа при проведении лабораторных исследований, имеет навыки использования аппаратурой молекулярно-генетического цикла, знает требования работы в ПЦР-лаборатории</p>

Оценочные средства

Вид мероприятия промежуточной аттестации : Зачет

Способ проведения мероприятия промежуточной аттестации : Письменное контрольное мероприятие

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации :

1

Показатели оценивания

Не дает ответ на поставленные вопросы. Не знает основ молекулярно-генетического анализа. Отчет не представлен.	Незачтено
Дает ответ на поставленные вопросы. Знает основы молекулярно-генетического анализа. отчет представлен.	Зачтено

Оценочные средства

Вид мероприятия промежуточной аттестации : Экзамен

Способ проведения мероприятия промежуточной аттестации : Защищаемое контрольное мероприятие

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации :
время отводимое на доклад 1

Показатели оценивания

Имеет пробелы в знаниях основного программного материала; допускает принципиальные ошибки в ответе на вопросы по изученному материалу и не способен к их исправлению без дополнительных занятий по дисциплине. Отчет не представлен.	Неудовлетворительно
Имеет знания по вопросам только основного материала, но не усвоил детали и допускает ошибки принципиального характера; обладает необходимыми знаниями для устранения допущенных ошибок под руководством преподавателя. Отчет представлен в недоработанном виде.	Удовлетворительно
Отвечает на вопросы, но некоторые ответы являются не совсем полными; при ответах на дополнительные наводящие вопросы обнаруживает логические связи с другими разделами курса, но ответы недостаточно четкие. Отчет представлен и защищен, но на дополнительные вопросы ответить затрудняется.	Хорошо
Знает программный материал; правильно отвечает на вопросы; показывает достаточно глубокие знания в области молекулярно-генетического анализа; умеет приложить теоретические знания к практическому их применению. Отчет представлен и защищен.	Отлично