

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования "Пермский
государственный национальный исследовательский
университет"

Авторы-составители: **Боронникова Светлана Витальевна**

Программа производственной практики
ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ (НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ) ПРАКТИКА
Код УМК 88074

Утверждено
Протокол №8
от «15» апреля 2019 г.

Пермь, 2019

1. Вид практики, способ и форма проведения практики

Вид практики **производственная**

Тип практики **практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности**

Способ проведения практики **стационарная, выездная**

Форма (формы) проведения практики **дискретная**

2. Место практики в структуре образовательной программы

Производственная практика « Производственная (научно-исследовательская) практика » входит в Блок « Блок2.А.00 » образовательной программы по направлениям подготовки (специальностям):

Направление: **06.06.01 Биологические науки**

направленность **Генетика**

Цель практики :

Подготовка научных кадров высшей квалификации, закрепление компетенций в области исследования объектов профессиональной деятельности.

Задачи практики :

- 1) Овладеть методами теоретической разработки и методами экспериментальных исследований, связанных с проблемами в области «Биологические науки».
- 2) Осуществить изучение современных сложных систем и комплексов, разнообразной практической техники в областях, охватываемых направлениями подготовки аспирантов, реализуемыми в ПГНИУ.
- 3) Сформировать умения и навыки самостоятельной научно-исследовательской профессиональной деятельности в области генетики.
- 4) Разработать практические рекомендации использованию полученных результатов молекулярно-генетического анализа.

3. Перечень планируемых результатов обучения

В результате прохождения практики **Производственная (научно-исследовательская) практика** у обучающегося должны быть сформированы следующие компетенции:

06.06.01 Биологические науки (направленность : Генетика)

ПК.2 Владеет методами и методиками научно-исследовательской деятельности в избранной области биологии

УК.5 способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития

4. Содержание и объем практики, формы отчетности

Производственная (научно-исследовательская) практика является практикой по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности в области генетики. Практика нацелена на формирование умений и опыта молекулярно-генетического анализа объектов генетических исследований. Программой практики предусмотрены следующие виды контроля: входной контроль в форме устного опроса, рубежный контроль в форме контрольного мероприятия, контроль самостоятельной работы аспирантов в устной форме. Аттестация по усвоению содержания дисциплины проводится в форме экзамена (3, 6, 9 триместр).

Направления подготовки	06.06.01 Биологические науки (направленность: Генетика)
форма обучения	очная
№№ триместров, выделенных для прохождения практики	3,6,9
Объем практики (з.е.)	36
Объем практики (ак.час.)	1296
Форма отчетности	Экзамен (3 триместр) Экзамен (6 триместр) Экзамен (9 триместр)

Примерный график прохождения практики

Количество часов	Содержание работ	Место проведения
1. Третий триместр		
144	Освоение методов молекулярно-генетического анализа.	Молекулярно-генетическая (ПЦР) лаборатория кафедры ботаники и генетики растений, ПГНИУ
1.1. Теоретические основы молекулярно-генетического анализа		
216	Знакомство с основополагающими работами и статьями отечественных и зарубежных авторов за последние пять лет по теме выбранного исследования.	Молекулярно-генетическая (ПЦР) лаборатория кафедры ботаники и генетики растений, ПГНИУ
1.2. Обзор основных методов и подходов генетического исследования		
144	Знакомство с основными методами и подходами молекулярно-генетического анализа.	Молекулярно-генетическая (ПЦР) лаборатория кафедры ботаники и генетики растений, ПГНИУ
1.3. Молекулярно-генетический анализ и интерпретация полученных данных		
72	Сбор экспериментальных образцов, постановка ПЦР и электрофорезов, анализ полученных данных.	Молекулярно-генетическая (ПЦР) лаборатория кафедры ботаники и генетики растений, ПГНИУ
2. Шестой триместр		
144	Молекулярно-генетический анализ первой группы объектов.	Молекулярно-генетическая

Количество часов	Содержание работ	Место проведения
		(ПЦР) лаборатория кафедры ботаники и генетики растений, ПГНИУ
2.1. Получение проб ДНК		
144	Сбор материала изучаемых выборок, выделение проб ДНК, измерение их концентраций и их разведение.	Молекулярно-генетическая (ПЦР) лаборатория кафедры ботаники и генетики растений, ПГНИУ
2.2. Проведение лабораторных экспериментов		
144	Первая группа объектов: подбор праймеров, постановка ПЦР и электрофорезов с использованием проб ДНК изучаемых выборок; фотографирование гелей.	Молекулярно-генетическая (ПЦР) лаборатория кафедры ботаники и генетики растений, ПГНИУ
2.3. Компьютерный анализ полученных данных		
144	Составление протоколов и матриц; анализ полученных данных с помощью компьютерных программ у первой группы объектов.	Молекулярно-генетическая (ПЦР) лаборатория кафедры ботаники и генетики растений, ПГНИУ
3. Девятый триместр		
144	Молекулярно-генетический анализ второй группы объектов и обобщение полученных данных.	Молекулярно-генетическая (ПЦР) лаборатория кафедры ботаники и генетики растений, ПГНИУ
3.1. Лабораторный эксперимент		
144	Вторая группа объектов: подбор праймеров, постановка ПЦР и электрофорезов с использованием проб ДНК изучаемых выборок; фотографирование гелей.	Молекулярно-генетическая (ПЦР) лаборатория кафедры ботаники и генетики растений, ПГНИУ
3.2. Компьютерный анализ данных генетических исследований		
144	Составление протоколов и матриц; анализ полученных данных с помощью компьютерных программ у второй группы объектов.	Молекулярно-генетическая (ПЦР) лаборатория кафедры ботаники и генетики растений, ПГНИУ
3.3. Обобщение и представление полученных результатов		
144	Обобщение полученных данных; сравнение полученных результатов с литературными источниками; подготовка статей и/или тезисов и их публикация.	Молекулярно-генетическая (ПЦР) лаборатория кафедры ботаники и генетики растений, ПГНИУ

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. Плотникова Е. Г., Корсакова Е. С. Генетика прокариот и вирусов: учебное пособие для студентов, обучающихся по направлению подготовки бакалавров "Биология"/Е. Г. Плотникова, Е. С. Корсакова. - Пермь, 2018, ISBN 978-5-7944-3060-8.-92.-Библиогр.: с. 91
3. Актуальные проблемы генетики: учебное пособие для студентов биологического факультета М-во образования и науки РФ, Перм. гос. нац. исслед. ун-т.-Пермь, 2013, ISBN 978-5-7944-2278-8.-126.-Библиогр.: с. 104-111

Дополнительная

1. Падутов В. Е., Баранов О. Ю., Воропаев Е. В. Методы молекулярно-генетического анализа/В. Е. Падутов, О. Ю. Баранов, Е. В. Воропаев.-Минск: Юнипол, 2007, ISBN 978-985-6768-12-8.-176.-Библиогр.: с. 138-167
2. Боронникова С. В. Новые генетические технологии и биобезопасность: учебное пособие для студентов, обучающихся по магистерской программе "Генетика" направления подготовки "Биология"/С. В. Боронникова.-Пермь: Пермский государственный национальный исследовательский университет, 2012, ISBN 978-5-7944-2072-2.-143.
3. Молекулярная генетика: учеб. - метод. пособие/под ред. С. В. Боронниковой.-Пермь, 2007, ISBN 5-7944-0913-4.-150.-Библиогр.: с. 149
4. Генетический паспорт - основа индивидуальной и предиктивной медицины/под ред. В. С. Баранова ; [рец.: Н. П. Бочков, Е. К. Гинтер, В. П. Пузырев].-Санкт-Петербург: Издательство Н-Л, 2009, ISBN 978-5-94869-084-1.-5272.-Библиогр.: с. 480-527

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

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

www.molbiol.ru MOLBIOL.RU
www.molbiol.edu.ru Практическая молекулярная биология
www.fermentas.com Fermentas Life Sciences
www.pubmed.com. www.pubmed.com.

7. Перечень информационных технологий, используемых при проведении практики

Образовательный процесс по практике **Производственная (научно-исследовательская) практика** предполагает использование следующего программного обеспечения и информационных справочных систем:

Интернет-сервисы и электронные ресурсы (поисковые системы, электронная почта)
Лицензионный программный комплекс Microsoft Office,
Программы для работы с pdf-файлами PDF-Creator.
Программы специального назначения:
Программы к прибору Real-Time CFX 96 - CFX Manager Softwar
Программа для обработки статистических данных - Statistica
Программа прибора ИК-фурье спектрометр - Image Segunse Scanner
Программа для дизайна ПЦР- праймеров - Primer 3
Программа к прибору Bio-Plex 200 - Alt образование
программа для расчета основных популяционно генетических показателей популяций - PopGen
Программа для разгона, отслеживания температур, информации о видеодрайвере и настройке экрана
VDO Tool
Программа для обработки фотографий - Picasa
Программа для множественного выравнивания нуклеотидных и аминокислотных последовательностей – Clustal-omega

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 самостоятельной работы необходимы помещения Научной библиотеки ПГНИУ. Помещения Научной библиотеки ПГНИУ, обеспечивают доступ к информационно-телекоммуникационной сети

«Интернет» и информационным технологиям.

Лаборатория Молекулярно-генетическая (ПЦР). Аппаратные и программные средства представлены в паспорте лаборатории.

Для проведения индивидуальных консультаций необходима аудитория, оснащенная специализированной мебелью, демонстрационным оборудованием (проектор, экран, компьютер/ноутбук) с соответствующим программным обеспечением, меловой (и) или маркерной доской

Помещения научной библиотеки ПГНИУ для обеспечения самостоятельной работы обучающихся:

1. Научно-библиографический отдел, корп.1, ауд. 142. Оборудован 3 персональными компьютера 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

Производственная практика аспирантов является важнейшей частью подготовки высококвалифицированных специалистов и способствует углублению теоретических знаний по специальности и приобретению практических навыков работы с объектами исследования.

Производственная практика проводится индивидуально на предприятиях, в различных научно-исследовательских учреждениях, в научно-исследовательских лабораториях и на кафедрах университета, в экспедициях, организуемых кафедрами факультета и соответствующих профилю профессиональной подготовки аспирантов и задачам практики.

Сроки практики определяются графиком учебного процесса. В необходимых случаях сроки практики могут быть перенесены по письменному представлению научного руководителя.

Аспирант при прохождении практики обязан:

- пройти медицинское освидетельствование и сделать необходимые профилактические прививки. Лица, имеющие медицинские противопоказания, к выходу в полевые условия не допускаются;
- ознакомиться со своими обязанностями, с рабочим местом, где будет выполняться основная часть работы, пройти вводный инструктаж по технике безопасности и инструктаж на рабочем месте. В полевых условиях аспиранты должны быть ознакомлены с основными природными особенностями района работ и возможными опасностями;

- составить календарный план работы по выполнению задания на практику и согласовать этот план с научным руководителем. В ходе практики аспирант должен анализировать выполнение заданий календарного плана;
- полностью выполнять задания, предусмотренные программой, согласованной с научным руководителем; освоить компетенции: ПК-2; УК-5;
- подчиняться действующим в учреждении Уставу или «Временному положению», правилам охраны труда и техники безопасности и производственной санитарии;
- должен принимать активное участие в производственной и общественной жизни коллектива, к которому он прикомандирован, принимать участие в санитарно-просветительской работе;
- нести ответственность за выполняемую работу и ее результаты наравне со штатными работниками;
- вести дневник, в котором записывать необходимые цифровые материалы, содержание лекций и бесед, делать эскизы, зарисовки, полевые заметки.

Инструктаж по технике безопасности

1. Инструктаж по технике безопасности проводится перед началом производственной практики.
2. Руководитель практики не имеет право допускать к работе лиц, не получивших вводного инструктажа, а также не ознакомившихся с условиями работы.
3. Аспиранты, прослушавшие инструктаж по технике безопасности, расписываются в журнале по технике безопасности, своей подписью подтверждая согласие с положениями правил.

Фонды оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

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

Компетенция	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
ПК.2 Владеет методами и методиками научно-исследовательской деятельности в избранной области биологии	Уметь: решать научно-исследовательские задачи в процессе молекулярно-генетического анализа при осуществлении профессиональной деятельности; Владеть: всеми этапами молекулярно-генетического анализа и компьютерной обработки полученных данных.	Неудовлетворительно Оценка "неудовлетворительно" выставляется аспиранту, который обнаружил пробелы в знаниях основного учебно-программного материала и не выполнил предусмотренные программой задания. Удовлетворительно Оценки "удовлетворительно" заслуживает аспирант, обнаруживший достаточный уровень знаний основ молекулярно-генетического анализа, справляющийся с выполнением заданий, предусмотренных программой. Как правило, оценка "удовлетворительно" выставляется аспирантам, допустившим погрешности при выполнении производственной практики, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством руководителя. Хорошо Оценки "хорошо" заслуживает аспирант, который знает основные положения молекулярно-генетического анализа, успешно выполняющий предусмотренные в программе задания. Как правило, оценка "хорошо" выставляется аспирантам, показавшим систематический характер знаний по дисциплине и способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности. Отлично Оценки "отлично" заслуживает аспирант, который обнаруживает полное знание научной основы молекулярно-генетического анализа, обнаруживающий умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоивший

		Отлично основную и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной программой, владеющий навыками анализа результатов генетических экспериментов, их сравнения с данными, опубликованными в мировой и отечественной литературе. Как правило, оценка "отлично" выставляется аспирантам, проявившим творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала.
УК.5 способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития	Способен планировать и решать задачи профессионального развития и личностного роста	Неудовлетворительно Оценка "неудовлетворительно" выставляется аспиранту, который не ориентируется в проблемах биологии, не представляет задач профессионального развития и личностного роста. Удовлетворительно Как правило, оценка "удовлетворительно" выставляется аспирантам, допустившим неточности при анализе биологических проблем, но имеет общие представления о задачах профессионального развития и личностного роста. Хорошо Как правило, оценка "хорошо" выставляется аспирантам, показавшим систематический характер знаний по профессиональному развитию и личностному росту, способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности. Отлично Оценки "отлично" заслуживает аспирант, обнаруживающий умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоивший основную и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной программой, знающий подходы профессионального развития и личностного роста. Как правило, оценка "отлично" выставляется аспирантам, проявившим творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала.

Оценочные средства

Вид мероприятия промежуточной аттестации : Экзамен

Способ проведения мероприятия промежуточной аттестации : Защищаемое контрольное мероприятие

**Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации :
время отводимое на доклад 2**

Показатели оценивания

Оценка "неудовлетворительно" выставляется аспиранту, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий.	Неудовлетворительно
Оценки "удовлетворительно" заслуживает аспирант, обнаруживший достаточный уровень знаний основ молекулярно-генетического анализа, справляющийся с выполнением заданий, предусмотренных программой. Как правило, оценка "удовлетворительно" выставляется аспирантам, допустившим погрешности при выполнении производственной практики, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством руководителя.	Удовлетворительно
Оценки "хорошо" заслуживает аспирант, который знает основные положения молекулярно-генетического анализа, успешно выполняющий предусмотренные в программе задания. Как правило, оценка "хорошо" выставляется аспирантам, показавшим систематический характер знаний по дисциплине и способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.	Хорошо
Оценки "отлично" заслуживает аспирант, который обнаруживает полное знание научно-методических основ молекулярно-генетического анализа, обнаруживающий умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоивший основную и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной программой, владеющий навыками анализа результатов генетических экспериментов, их сравнения с данными, опубликованными в мировой и отечественной литературе. Как правило, оценка "отлично" выставляется аспирантам, проявившим творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала.	Отлично

Оценочные средства

Вид мероприятия промежуточной аттестации : Экзамен

Способ проведения мероприятия промежуточной аттестации : Защищаемое контрольное мероприятие

**Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации :
время отводимое на доклад 2**

Показатели оценивания

Оценка "неудовлетворительно" выставляется аспиранту, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий.	Неудовлетворительно
Оценки "удовлетворительно" заслуживает аспирант, обнаруживший достаточный уровень знаний основ молекулярно-генетического анализа, справляющийся с выполнением заданий, предусмотренных программой. Как правило, оценка "удовлетворительно" выставляется аспирантам, допустившим погрешности при выполнении производственной практики, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством руководителя.	Удовлетворительно
Оценки "хорошо" заслуживает аспирант, который знает основные положения молекулярно-генетического анализа, успешно выполняющий предусмотренные в программе задания. Как правило, оценка "хорошо" выставляется аспирантам, показавшим систематический характер знаний по дисциплине и способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.	Хорошо
Оценки "отлично" заслуживает аспирант, который обнаруживает полное знание научно-методических основ молекулярно-генетического анализа, обнаруживающий умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоивший основную и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной программой, владеющий навыками анализа результатов генетических экспериментов, их сравнения с данными, опубликованными в мировой и отечественной литературе. Как правило, оценка "отлично" выставляется аспирантам, проявившим творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала.	Отлично

Оценочные средства

Вид мероприятия промежуточной аттестации : Экзамен

Способ проведения мероприятия промежуточной аттестации : Защищаемое контрольное мероприятие

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации :
время отводимое на доклад 2

Показатели оценивания

Оценка "неудовлетворительно" выставляется аспиранту, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий.	Неудовлетворительно
Оценки "удовлетворительно" заслуживает аспирант, обнаруживший достаточный уровень знаний основ молекулярно-генетического анализа, справляющийся с выполнением заданий, предусмотренных программой. Как правило, оценка "удовлетворительно" выставляется аспирантам, допустившим погрешности при выполнении производственной практики, но	Удовлетворительно

обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством руководителя.	Удовлетворительно
Оценки "хорошо" заслуживает аспирант, который знает основные положения молекулярно-генетического анализа, успешно выполняющий предусмотренные в программе задания. Как правило, оценка "хорошо" выставляется аспирантам, показавшим систематический характер знаний по дисциплине и способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.	Хорошо
Оценки "отлично" заслуживает аспирант, который обнаруживает полное знание научно-методических основ молекулярно-генетического анализа, обнаруживающий умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоивший основную и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной программой, владеющий навыками анализа результатов генетических экспериментов, их сравнения с данными, опубликованными в мировой и отечественной литературе. Как правило, оценка "отлично" выставляется аспирантам, проявившим творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала.	Отлично