

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ НАУЧНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
«ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР ВСЕРОССИЙСКИЙ ИНСТИТУТ  
ГЕНЕТИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ РАСТЕНИЙ имени Н.И. ВАВИЛОВА» (ВИР)

УТВЕРЖДЕНО

Решением Ученого совета ВИР

Протокол № 23 от 29.12.2023



УТВЕРЖДАЮ

Директор ВИР

Профессор РАН

Е.К. Хлесткина

2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ПРАКТИКИ**

**ПРАКТИКУМ ПО БИОХИМИИ КУЛЬТУРНЫХ РАСТЕНИЙ**

<b>Уровень образования:</b>	высшее образование - подготовка кадров высшей квалификации
<b>Группа научных специальностей:</b>	1.5 Биологические науки
<b>Научная специальность:</b>	1.5.20. Биологические ресурсы
<b>Форма обучения:</b>	Очная

Санкт-Петербург

2023 г.

## 1. Общая характеристика дисциплины

**1.1. Цель научно-исследовательской практики:** практика предназначена для ознакомления студентов с основными направлениями исследований, достижений и перспективных направлений развития науки и техники в выбранной области биологических наук. При ее выполнении аспиранты получают навыки работы в различных научно-методических лабораториях. Помимо этого, учатся работать с научной литературой и поисковыми базами данных, знакомятся с подходами к решению научно-исследовательских задач, экспериментальными и расчетными методами решения поставленных задач.

### 1.2. Задачи научно- исследовательской практики:

- знакомство с научными проектами по специализации, проводимыми в институте, участие в постановке и планировании экспериментов;
- обучение навыкам сбора, анализа, систематизации и обобщения результатов научных исследований;
- обучение методам проведения биологических экспериментов, учета и исключения экспериментальных ошибок, правилам формирования «контрольных» групп;
- обучение методам планирования и проведения биохимических экспериментов, учета и исключения экспериментальных ошибок, правилам работы в биохимической лаборатории;
- отработка навыков проведения биохимических исследований по изучаемой в рамках НИР культуре, анализа, систематизации и обобщения результатов, полученных биохимических данных;
- формирование умения планировать и реализовывать планы исследования по заданной тематике с использованием современных экспериментальных и расчетных методов, информационных и инновационных технологий;
- формирование навыков представления результатов НИР в виде отчетов, презентаций или тезисов докладов научных конференций;
- создание условий для взаимодействия обучающихся с коллегами при решении исследовательских задач;

### 1.3. Место научно- исследовательской практики в структуре программы аспирантуры:

Научно-исследовательская практика включена в блок «Практика» и является обязательной для прохождения.

Научно-исследовательская практика аспиранта проводится в форме рассредоточенной практики на 2 курсе обучения.

Практика по получению профессиональных умений и навыков.

### 1.4. Планируемые результаты прохождения научно- исследовательской практики:

В результате прохождения научно- исследовательской практики аспирант должен:

*знать:*

- биохимические методы определения и выявления генетических источников с повышенным содержанием и улучшенным составом питательных и биологически-активных веществ;
- закономерности генотипической и фенотипической изменчивости важнейших химических соединений у возделываемых растений;
- биохимические методы определения содержания и состава химических соединений в растениях;

*уметь:*

- используя биохимические методы определять биохимические показатели сельскохозяйственных сортов;

- используя биохимические методы определять генотипическую и фенотипическую изменчивость важнейших химических соединений;

*владеть:*

- биохимическими методами определения и состава химических соединений в растениях;

- биохимическими методами выявления генетических источников с повышенным содержанием активных веществ

### **1.5. Форма и способы проведения практики:**

Способы проведения практики: стационарная, в лаборатории

Формы проведения практики: дискретная, по периодам проведения практики - путем чередования в календарном учебном графике периодов учебного времени для проведения практики с периодами учебного времени для проведения теоретических занятий.

Практика включает как теоретические, практические, так и комбинированные занятия. Практические занятия проводятся в лабораторных условиях.

## **2. Структура и содержание практики**

### **2.1. Объем и содержание научно-исследовательской практики:**

Общая трудоемкость научно-исследовательской практики составляет 216 академических часов

<b>Виды учебной деятельности</b>	<b>2 курс</b>	<b>Всего</b>
Трудоемкость практики:		
Самостоятельная работа обучающихся, всего ак. часов	198	198
Промежуточная аттестация, в том числе:		
Отчет по практике	+	+
Аттестация по практике, зачет		18
<b>Общая трудоемкость, ак. часов</b>		<b>216</b>

### **2.2. Содержание научно-исследовательской практики:**

Содержание научно-исследовательской практики определяется индивидуальным планом аспиранта с учетом темы диссертационного исследования.

<b>Этапы (периоды) практики</b>	<b>Виды работ</b>
Подготовительный: вводный инструктаж.	Семинар руководителя лаборатории о научных задачах стоящими перед биохимической лабораторией, перспективах использования биохимических методов в работе с генетическими ресурсами растений, молекулярной биологии. Знакомство с работой биохимической лаборатории, оборудованием. Сбор и анализ литературных данных по теме научного проекта (самостоятельная работа)
Работа над научно-исследовательским проектом аспиранта	Участие в планировании и осуществлении научных экспериментов, анализ методов решения задач, обработка полученных результатов. Получение навыков работы на специальном оборудовании и использовании специализированного оборудования и программного обеспечения. Проведение экспериментов по известным

	методикам, расчеты и обработка полученных данных с использованием специализированного программного обеспечения. Ведение лабораторного журнала.
Подготовка краткого отчета о работе над проектом. Оформление результатов работы.	Подготовка отчета о НИР в виде текста с презентацией полученных результатов работы и дальнейших планов проекта.

### 2.3. Формы отчетности по практике

Для проверки качества прохождения практики и, в первую очередь, полученных знаний, умений и навыков, обучающийся должен представить:

- 1) лабораторный журнал о проделанной экспериментальной работе,
- 2) отчет о практике в виде текста с приложением рисунков и графиков, иллюстрирующих результаты, полученные в ходе прохождения практики.

Форма аттестации по практике – зачет на 2 курсе.

### 3. Оценочные средства и критерии оценки

Цель промежуточного контроля успеваемости – комплексное и объективное оценивание промежуточного и окончательного результата обучения – знаний, умений, навыков обучающегося по научно-исследовательской практике - отчет.

В качестве формы промежуточного контроля предполагается: зачет.

Текущий контроль по практике осуществляется в формах собеседования или устного опроса, контроля заполнения лабораторного журнала.

Перечень оценочных средств, применяемых на каждом этапе проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по практике, представлены в таблице

Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
<b>Оценочные средства текущего контроля</b>		
Собеседование или устный опрос	Ответы на вопросы по теме научного исследования	Вопросы в свободной форме по методам биохимической оценки
Практическая работа	Объем выполненных работ и результаты текущего контроля	Характеристика работы аспиранта, данной его научным руководителем
<b>Оценочные средства промежуточной аттестации</b>		
<b>Зачет</b>	Полнота презентации целей, задач исследования, хода работы над ним и полученных результатов.	Письменный отчет о практике

Результаты промежуточной аттестации определяются оценками «зачтено» или «не зачтено». Оценка «зачтено» означает успешное прохождение промежуточной аттестации по практике.

Критериями оценки результатов практики являются:

- мнение научного руководителя об уровне подготовленности аспиранта; степень выполнения программы практики;
  - содержание и качество представленной аспирантом отчетной документации;
  - уровень знаний, показанный при защите отчета по практике.
- Формой контроля по практике является зачет.

#### **Критерии оценки:**

<b>Зачтено</b>	Теоретическое содержание практики освоено, сформированы необходимые компетенции согласно учебному плану и образовательной программе, большая часть предусмотренных рабочей программой дисциплины заданий выполнена. Аспирантом проводилась самостоятельная работа с материалами по дисциплине.
<b>Не зачтено</b>	Теоретическое содержание практики не освоено, необходимые компетенции не сформированы, большинство предусмотренных рабочей программой дисциплины заданий не выполнено, либо выполнено не качественно, дополнительная самостоятельная работа по курсу аспирантом не проводилась.

### **4. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

#### **4.1. Перечень основной литературы:**

Рекомендуется руководителями научно-исследовательской практики по теме исследования

1. Герцог Г.А. Основы научного исследования: методология, методика, практика: учебное пособие. Челябинск: Изд-во Челяб. гос. пед. ун-та, 2013. – 208 с.
2. Сазонов В.Ф. Современные методы исследований в биологии [Электронный ресурс] // Кинезиолог, 2009-2018: [сайт]. Дата обновления: 22.02.2018. URL: <http://kineziolog.su/content/sovremennye-metody-issledovaniy-v-biologii>
3. Шкляр М. Ф. Основы научных исследований. Учебное пособие. М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2012. — 244 с
4. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта: учебник для вузов/Б.А. Доспехов. 6-е изд., стер. – М.: Альянс, 2011.- 351с.
5. Основы научных исследований/Б.И. Герасимов и др. – М.: Форум, 2013. – 269с.
6. Новиков Н.Н. Биохимия растений: учебник для вузов с грифами УМО и Министерства сельского хозяйства РФ. – М.: КолосС, 2012. – 679 С.

#### **4.2. Перечень дополнительной литературы:**

Рекомендуется руководителями научно-исследовательской практики по теме исследования

1. Кожухар В. М. Основы научных исследований. Учебное пособие. В. М. Кожухар. — М. Издательско-торговая корпорация «Дашков и К», 2010. — 216 с.
2. Медунецкий В.М., Силаева К.В. Методология научных исследований. – СПб Университет ИТМО, 2016. – 55 с.
3. Огурцов А.Н. Основы научных исследований: Учеб.-метод. пособие. Харьков: НТУ «ХПИ», 2008. – 178 с. – На рус. яз
4. Харченко Л. Н. Методика и организация биологического исследования /Л. Н. Харченко — «Директ-Медиа», 2014
5. Новиков Н.Н. Биохимия растений: учебник для вузов, 2-е издание–М.: ЛЕНАНД, 2014.–680 С.

#### 4.3. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по научно-исследовательской практике:

Рекомендуется руководителями научно-исследовательской практики по теме исследования.

1. Досон Р., Эллиот Д., Эллиот У., Джонс К. Справочник биохимика. – М.: Мир, 1991, – 453 с.

#### 4.4. Перечень современных профессиональных баз данных и ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

Журналы и библиографические базы данных, доступные через Интернет:

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/>

<https://scholar.google.com/>

<https://elibrary.ru/>

<http://www.vir.nw.ru/trudy/>

<http://www.vir.nw.ru/pbi/>

<http://www.vir.nw.ru/vavilovia/>

<https://biocomm.spbu.ru/>

### 5. Материально-техническое и программное обеспечение практики

#### 5.1. Материально-техническое обеспечение:

Вид аудитории	Технические средства и оборудование
Аудитория (лабораторный комплекс) для проведения практических (лабораторных) занятий Центр генетических технологий ВИР Препараторская	Аквадистиллятор электрический ДЭ-10М 1 шт.; Водонагреватель DELUXE электрический (50 л) - 1 шт.; Ванна ультразвуковая ВУ-09-Я-ФП-03 - 1 шт.; Весы аналитические - 1 шт.; Весы прецизионные РА-4102С - 1 шт.; Магнитная мешалка с подогревом US-1550D - 1 шт.; рН-метр ОНАУССТ 3100-F - 1 шт.; Инкубатор-шейкер INNOVA 40 - 1 шт.; Спектрофотометр NanoPhotometer N50-Touch, сканирование 200-650 нм, сенсорный экран - 1 шт.; Настольный паровой автоклав Tuttnauer 3850EL-D - 1 шт.; Термоциклер для амплификации нуклеиновых кислот 1000, исполнения С1000 Touch в комплекте с модулем реакционным оптическим CFX96 - 1 шт.; Центрифуга лабораторная с охлаждением LMC -4200R - 1 шт.; Флуориметр Qubit 3.0 Расширенный стартовый комплект (RT; +4 C) - 1 шт.; Электроплитка бытовая ВЕСТА мощность 2400 Вт - 1 шт.; Персональная центрифуга Z 130 M, Hermle Labortechnik, (230 В, 50-60 Гц) - 1 шт.; Стенд сушильный KARTELL 630*450*110 мм колбодерж. - 72 шт.; поддон - 1шт.; шланг - 1 шт.; Вертикальный низкотемпературный морозильник MDF-U3386S-PE Panasonic - 1 шт.; Дозатор пипеточный Eppendorf Research Plus с принадлежностями, вариант исполнения: дозатор механический переменного объема одноканальный (объем 0,1-2,5 мкл) - 1 шт.;

	<p>Дозатор пипеточный Eppendorf Research Plus с принадлежностями, вариант исполнения: дозатор механический переменного объема одноканальный (объем 10-100мкл) - 1 шт.;</p> <p>Дозатор пипеточный Eppendorf Research Plus с принадлежностями, вариант исполнения: дозатор механический переменного объема одноканальный (объем 100-1000 мкл) - 1 шт.;</p> <p>Дозатор пипеточный Eppendorf Research Plus с принадлежностями, вариант исполнения: дозатор механический переменного объема одноканальный (объем 2-20 мкл) - 1 шт.;</p> <p>Дозатор пипеточный Eppendorf Research Plus с принадлежностями, вариант исполнения: дозатор механический переменного объема одноканальный (объем 20-200 мкл) - 1 шт.;</p> <p>Дозаторы механические одноканальные - 8 шт.;</p> <p>Мойка для лабораторной посуды ПГЛ ПМЗ – 1шт.</p>
Ламинарная комната №1	<p>Стереомикроскоп МСП-1-2СД, с гибким встроенным осветителем бокового света - 2 шт.;</p> <p>Стерилизатор Steri 250 (STERILIZER, DRY HEAT WITH GLASS BEAD, ST) - 1 шт.; Стол инструментальный АТ-В15 650*450*900 мм нерж. сталь, 3 полки -1 шт.; Стол рабочий ПГЛ СРЗ-1,2 1200*600*750 мм, тумба с 4 выдв. ящиками - 1 шт.;</p> <p>Бокс микробиологической безопасности БМБ-II "Ламинар-С"- 1,2 (221.120) - 1 шт.;</p> <p>Лабораторный двухкамерный холодильник Liebherr LCexv 4010 - 2 шт.;</p> <p>Холодильник с морозильной камерой Liebherr LCexv 4010 Температурный диапазон, С +2+8 и -9-30 объем камер, л 254 л холодильной и 107 морозильной - 1 шт.;</p> <p>Микроскоп Микромед 3 ЛЮМ LED - 1 шт.;</p> <p>Флуоресцентный микроскоп ZOE - 1 шт.;</p>
Ламинарная комната №2	<p>Стерилизатор Steri 250 (STERILIZER, DRY HEAT WITH GLASS BEAD, ST) - 2 шт.;</p> <p>Бокс микробиологической безопасности БМБ-II «Ламинар-С» - 2 шт.;</p> <p>Стереомикроскоп МСП-1-2СД, с гибким встроенным осветителем бокового света 1 шт.;</p> <p>Фармацевтический холодильник Polair DM107-S - 1 шт.;</p> <p>Шкаф холодильный Solo SN G -0.75C - 1 шт.;</p> <p>Фармацевтический холодильный шкаф Polair DM114Sd-S - 1 шт.</p>
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации, самостоятельной работы	<p>Проектор, укомплектован специализированной мебелью и техническими средствами обучения, для представления учебной информации большой аудитории</p> <p>Ноутбук с доступом к информационно-телекоммуникационной сети Интернет - 15 шт.</p>
Аудитория (лабораторный комплекс) для проведения	<p>Весы ВК-1500 Масса-К (НПВ 1500г. дискретность 0,02 внешняя калибровка 2 класс, платформа 136*162 мм) - 1 шт.</p>

<p>практических (лабораторных) занятий Лаборатория постгеномных исследований</p>	<p>Весы CE224-C (220г/0,01г, 0,1мг/1мг, класс точности 1, встроенная калибровка) – 1 шт.;</p> <p>Система водоочистительная лабораторная Synergy, Millipore Франция – 1 шт.;</p> <p>Анализатор генетический Applied Biosystems 3500, вариант: исполнения: Applied Biosystems 3500, Thermo Fisher Scientific (Applied Biosystems) – 1 шт.;</p> <p>Камера для горизонтального электрофореза (150*150 мм), в комплекте – 3 шт.;</p> <p>Источник питания для лабораторий PowerPac Basic Power Supply 041BR303953 – 3 шт.;</p> <p>Гребенки для электрофоретических камер – 8 шт. в ассортименте;</p> <p>Система гель-документирования Gel Doc XR+ - 1 шт.;</p> <p>Трансиллюминатор ECH – F20.L– 1 шт.;</p> <p>Вортекс Multi Vortex V-32 – 2 шт.;</p> <p>Аквадистиллятор ДЭ-4М – 1 шт.;</p> <p>Спектрофотометр NanoDrop OneC – 1 шт.;</p> <p>Генетический анализатор (Амплификатор T-100 BioRad - 3 шт.;</p> <p>Термоциклер CFX96, Bio-Rad (амплификатор с детекцией в режиме реального времени) – 1 шт.;</p> <p>ПЦР-бокс – 1 шт.;</p> <p>Центрифуга Multi-spin FV-2400 – 2 шт.;</p> <p>Высокоскоростная мини-центрифуга Microspin 12 – 1 шт.;</p> <p>Центрифуга 5424R для микропробирок, с охлаждением, 15000 об/мин, 21130 g, Eppendorf, - 1 шт.;</p> <p>Центрифуга–вортекс для ПЦР планшетов CVP-2 – 1 шт.;</p> <p>Диспергатор универсальный IKA Ultra Turrax Tube Drive с комплектом бус (стеклянные, металлические) – 1 шт.;</p> <p>Микроволновая печь DEXP B25BSDWG – 1 шт.;</p> <p>Термостат твердотельный типа “Драй-блок” –2 шт.;</p> <p>Вертикальный низкотемпературный холодильник Innova-U101 – 1 шт.;</p> <p>Морозильник ATLANT M 7203-100 – 2 шт.;</p> <p>Холодильник ATLANT XM 4208-000– 1 шт.;</p> <p>Генератор льда Hurakan HKN-GB20 – 1 шт.;</p> <p>Дезар-Кронт-802 настенный облучатель рециркулятор бактерицидный – 2 шт.;</p> <p>Бактерицидный облучатель Доктор Ультрафиолет 20 м ЕСО – 2 шт.;</p> <p>Дозаторы пипеточные, одноканальные 1-10 мкл, "Блэк"- 4 шт.;</p> <p>Дозаторы пипеточные, одноканальные 2-20 мкл, "Блэк" – 4 шт.;</p> <p>Дозаторы пипеточные, одноканальные 10-100 мкл, "Блэк" – 2 шт.;</p> <p>Дозаторы пипеточные, одноканальные 20-200 мкл, "Блэк" – 4 шт.;</p> <p>Дозаторы пипеточные, одноканальные 100-1000 мкл, "Блэк" – 4 шт.;</p>
--	--



	Дозаторы пипеточные, восьмиканальные 5-50 мкл, "Блэк" – 1 шт.; Подставка для пипеток на 5 мест. – 4 шт.; Штатив для пробирок в ассортименте – 5 шт
--	---

### **5.2. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения:**

Комплект лицензионного программного обеспечения: MS Windows 10 Лицензия № 66236852, MS Office 2016 Лицензия № 66236852.

В учебном процессе допускается применение онлайн-платформ Толк. Курс включает использование программного обеспечения Microsoft Excel, Microsoft Word, Microsoft Power Point для подготовки текстового и табличного материала, графических иллюстраций. Методы обучения предполагают использование информационных технологий (компьютерное тестирование, демонстрация мультимедийных материалов). Задействованы Интернет-сервисы и электронные ресурсы (поисковые 30 системы, электронная почта, профессиональные тематические чаты и форумы, системы аудио и видео конференций, онлайн энциклопедии, справочники, библиотеки, электронные учебные и учебно-методические материалы).