

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации**  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ НАУКИ**  
**ИНСТИТУТ ФИЗИОЛОГИИ РАСТЕНИЙ**  
**ИМ. К.А. ТИМИРЯЗЕВА РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК**

ОДОБРЕНО

Ученым советом ИФР РАН

Протокол № 7 от «27» октября 2022г.

УТВЕРЖДАЮ

Директор ИФР РАН

д.б.н., чл. корр. РАН

Д.А. Лось



«27» октября 2022 г.

**ПРОГРАММА НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ПРАКТИКИ**

уровень подготовки кадров высшей квалификации

группа научных специальностей 1.5 Биологические науки

Москва – 2022

Рабочая программа научно-исследовательской практики является базовым методическим документом, соответствующим Федеральным государственным требованиям к структуре программ подготовки научных и научно-педагогических кадров, утвержденных Приказом Минобрнауки РФ от 20.10.2021 г. № 951 и учитывает специфику обучения аспирантов по избранной научной специальности, предусмотренной номенклатурой научных специальностей, по которым присуждаются ученые степени:

1.5.6 Биотехнология

1.5.21 Физиология и биохимия растений.

Объем рабочей программы научно-исследовательской практики составляет 8 зачетных единиц (288 а.ч.) и распределен на 1-4 курсы обучения.

Место проведения практики - в структурных подразделениях ИФР РАН, в которых аспирант осуществляет подготовку диссертации. В период проведения практики аспирант подчиняется всем правилам внутреннего распорядка и охраны труда, установленных в структурных подразделениях.

Руководит, проводит практику и осуществляет текущий контроль научный руководитель аспиранта.

Форма отчетности – зачет. Аттестация по итогам практики проводится на основании защиты отчета (в рамках промежуточной аттестации) в структурном подразделении Института. По итогам защиты научный руководитель выставляет аспиранту отметку о зачете: «зачтено» или «незачтено», что отражается в протоколе заседания структурного подразделения Института. Аспирант, не выполнивший программу практики или отказавшийся проходить практику без уважительных причин считается имеющим академическую задолженность.

### **Цель и задачи практики**

Цель практики - освоение приемов, методов и подходов проведения научных исследований, формирование профессионального мировоззрения в соответствии с выбранным профилем программы.

Задачи практики:

- овладение навыками работы с научной литературой и обобщения имеющихся сведений;
- формирование навыков постановки цели и задач научной работы, обоснованного выбора экспериментальных методов исследования;
- формирование умения самостоятельно спланировать эксперимент, получить результаты, обработать, проанализировать и обсудить их;
- овладение навыками изложения результатов исследований в виде научных публикаций и диссертационной работы.

### **Требования к знаниям и умениям аспиранта, освоившим программу научно-исследовательской практики**

За время прохождения практики аспиранту необходимо:

- освоить современные концепции методологии науки, соотношение методов научного исследования различных областей научного знания, критерии и условия применения различных научных методов; принципы сбора, анализа и обобщения научной информации; принципы подготовки научных текстов и критерии научной информации, нормы и правила ведения научной дискуссии, характеристики и особенности методов, используемых в исследованиях физиологии растений;
- уметь определять и разъяснять основные понятия и категории методологии науки, определять предмет научного исследования и научных дисциплин, самостоятельно изучать достижения отрасли научного знания, в котором проводится научное исследование, самостоятельно выбирать методы исследования, соотносить проблему, цели, задачи, предмет и методы исследования; формулировать проблему научного исследования, обосновывать его актуальность и новизну, определять предмет и

объект научного исследования, ставить цели и задачи, планировать эксперимент, обработать и проанализировать полученные результаты, представить результаты научному сообществу в виде публикаций и докладов на конференциях;

- овладеть методами научного поиска; навыками обработки и анализа научной информации, навыками перевода зарубежной литературы, навыками работы с электронными библиотеками и базами научной информации; методами научно-исследовательской деятельности; методами физиологических, биохимических и биотехнологических исследований, методами статистической обработки полученных данных, навыками обобщения результатов исследований в виде завершённой научной работы (диссертации); навыками научного общения, навыками формирования и аргументации собственных суждений и научной позиции на основе анализа научного материала при представлении результатов исследования научному сообществу.

### **Структура и содержание научно-исследовательской практики**

Структура научно-исследовательской практики включает в себя:

- Теоретические занятия с научным руководителем, в т.ч. формулирование цели и задач практики, разработка индивидуального плана практики аспиранта;
- Самостоятельная работа аспиранта, в т.ч. работа с учебно-методической литературой, изучение методологических основ научно-исследовательской работы;
- Практические занятия с научным руководителем, в т.ч. знакомство с основными принципами, этапами и методологией научных исследований. Освоение теоретических и практических методов научно-исследовательской работы, основных правил подготовки научных публикаций и написания диссертации.
- Подготовка аспирантом отчета о практике, анализ проделанной работы, подготовка отчета;
- Отчет аспиранта о проведении практики, защита отчета, подведение итогов практики.

Содержание научно-исследовательской практики:

- Научно-исследовательская работа в структурном подразделении, основные направления фундаментальных и прикладных исследований. Знакомство с приборной базой лаборатории и используемыми методами исследований.
- Научные исследования: главные принципы, цели, методы, этапы. Виды исследований - теоретические, экспериментальные, полевые.
- Основные принципы работы с научной литературой: основные виды научной литературы (монографии, статьи, материалы конференций, тезисы, диссертации, авторефераты диссертаций), поиск, анализ и обобщение литературных сведений. Знакомство с основными российскими и зарубежными электронными библиотеками по естественным наукам.
- Подготовка и написание литературного обзора по проблеме исследования: структура обзора, принципы научного цитирования и подготовка списка литературных источников. ГОСТы библиографического описания литературы.
- Лабораторные исследования: Основные принципы постановки цели и задач исследований, разработки плана подготовительных и основных работ. Техника безопасности при работе в лаборатории.
- Экспериментальные исследования. Основные принципы постановки цели и задач экспериментальных исследований, разработки плана подготовительных и основных работ. Правила подготовки и организации рабочего места в лаборатории. Техника безопасности. Виды инструктажей.
- Лабораторное оборудование (инструменты, гомогенизаторы, рН-метры, термостаты, холодильные и морозильные камеры, мойки, сушилки, настольные центрифуги, промывочные станции, стерилизаторы, гомогенизаторы, системы очистки воды и т.п.), приготовление, маркировка и хранение реактивов. Мытье посуды, правила ведения лабораторного журнала.

- Основные принципы выбора объектов исследования. Особенности взятия биоматериала растительных объектов. Правила маркировки и безопасного хранения проб биологического материала. Утилизация биоотходов. Ознакомление с методами постановки многофакторного планируемого эксперимента в камерах искусственного климата.
- Ознакомление с методами исследования процессов фотосинтеза и показателей водного обмена растений.
- Ознакомление с биохимическими методами, используемыми в решении задач физиологии и биохимии растений.
- Ознакомление с методами оценки устойчивости растений к действию различных неблагоприятных факторов среды. Использование методов молекулярной биологии в решении задач физиологии растений.
- Статистическая обработка данных. Основные методы статистической обработки данных, применяемые в биологических исследованиях, в т.ч. корреляционный, регрессионный и дисперсионный анализ. Программы для создания баз данных.
- Анализ и обобщение результатов исследования, подготовка таблиц, графиков, иллюстративного материала. Основные принципы описания результатов исследования и их обсуждения, формулирования заключительных положений и выводов.
- Виды научных статей - обзорные статьи, экспериментальные статьи, краткие сообщения. Принципы написания статей и подачи рукописи в редакцию. Работа со статьей в режиме исправлений. Наукометрия и международные системы индексирования, в т.ч. Web of Science (WoS) и SCOPUS. Импакт-фактор журналов, индекс Хирша.
- Структура диссертационной работы. Основные принципы и правила оформления. Принципы подготовки презентации для представления работы к защите.

## Учебно-методическая литература

### Основная литература

- Пономарев А.Б., Пикулева Э.А. Методология научных исследований: учеб. Пособие. Пермь: Изд-во Перм. нац. исслед. политехи, ун-та, 2014. 186 с.
- Новиков А.М., Новиков Д.А. Методология научного исследования. - М.:Либроком, 2010. 280с.
- Березина Н.А., Афанасьева Н.Б. Экология растений: учебное пособие для студ. высш. учеб. заведений. М.: Издательский центр «Академия», 2009. 400 с.
- Дмитриева А.Г., Дожанова О.Н., Дронина Н.Л. Физиология растительных организмов и роль металлов. М.: МГУ. 2002. 159 с.
- Молекулярно-генетические и биохимические методы в современной биологии растений / под ред. Вл.В. Кузнецова, В.В. Кузнецова, Г.А. Романова. - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. - 487 с.
- Полевой В.В. Физиология растений. М.: Высшая школа, 2006. 464 с.
- Разин С.В., Быстрицкий А.А. Хроматин: упакованный геном. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. 176 с.
- Тарчевский И. А. Сигнальные системы клеток растений. М.: Наука, 2002. 294 с.
- Трунова Т.И. Растение и низкотемпературный стресс. М.: Наука, 2007. 54 с.
- Хелдт Г.-В. Биохимия растений / Г.-В. Хелдт, Ф. Хелдт ; 2010. 656 с.
- В.В. Кузнецов. Гормональная регуляция биогенеза хлоропластов. М.: Наука, 2018. 112 с.

### Дополнительная литература:

- Лось Д.А. Сенсорные системы цианобактерий. М.: Научный мир, 2010. 218 с.

Молекулярно-генетические и биохимические методы в современной биологии растений. / под ред. Вл.В. Кузнецова, В.В. Кузнецова, Г.А. Романова. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2011. 487 с.

Обзоры:

- Романов Г.А. (2009) Как цитокинины действуют на клетку. Физиология растений, 56(2), 295-319.
- Романов Г.А., Медведев С.С. (2006) Ауксины и цитокинины в развитии растений. Последние достижения в исследовании фитогормонов. Физиология растений, 53, 309-319.
- Аксенова Н.П., Миляева Э.Л., Романов Г.А. (2006) Флориген обретает молекулярный облик. К 70-летию теории гормональной регуляции цветения. Физиология растений, 53(3), 449-454.
- Dubrovsky J.G., Ivanov, V.V. (2021) The quiescent centre of the root apical meristem: conceptual developments from Clowes to modern times. Journal of Experimental Botany. 72(19), 6687-6707.
- Фоменков А.А., Носов А.В., Ракитин В.Ю., Суханова Е.С., Мамаева А.С., Соболева Г.И., Носов А.М., Новикова Г.В. (2015) Этилен сопровождает пролиферацию культивируемых клеток растений или участвует в ее регуляции? Физиология растений, 62(6), 839–846. (DOI: 10.7868/S0015330315060056)