

Минобрнауки России  
Федеральное государственное  
бюджетное учреждение науки  
**Федеральный исследовательский центр**  
**«Карельский научный центр**  
**Российской академии наук»**  
(КарНЦ РАН)

**УТВЕРЖДАЮ**

Врио председателя КарНЦ РАН  
член-корр. РАН

\_\_\_\_\_ О.Н. Бахмет

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2018 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
**НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ПРАКТИКИ**

Основной образовательной программы высшего образования –  
программы подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре  
по направлению подготовки  
**06.06.01 Биологические науки,**  
профиль: **Физиология и биохимия растений**

Принята Ученым советом КарНЦ РАН от 25 мая 2018 г. протокол № 07 .

## **Введение**

Программа научно-исследовательской практики (далее – программа) разработана в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта, утвержденного Приказом Минобрнауки РФ от 30 июля 2014 г. № 871 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 06.06.01 Биологические науки (уровень подготовки кадров высшей квалификации)».

### **1. Место дисциплины в структуре ООП**

Относится к Блоку 2 «Практики» (вариативная часть) Основной образовательной программы высшего образования - программы подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре по направлению подготовки 06.06.01 Биологические науки, профиль: Физиология и биохимия растений.

### **2. Характеристика практики**

Название – научно-исследовательская практика;

Вид практики – учебная;

Способ проведения практики – стационарная практика;

Место проведения практики – в научном подразделении КарНЦ РАН, где осуществляется подготовка аспиранта;

Объем – 5 зачетных единиц (180 часов);

Период проведения практики в соответствии с базовым учебным планом – на 1 курсе обучения (1 семестр).

### **3. Цель практики**

Освоение приемов, методов и подходов проведения научно-исследовательской работы, формирование профессионального мировоззрения в соответствии с выбранным профилем программы, подготовка аспиранта к выполнению Блока 3 образовательной программы «Научные исследования».

### **4. Задачи практики**

- ознакомление с российскими и зарубежными сервисами научной информации, по профилю обучения, овладение навыками поиска научной литературы, критического анализа и обобщения литературных сведений;

- формирование навыков постановки цели и задач научно-исследовательской работы по профилю обучения, обоснованного выбора методов исследования;

- формирование практических навыков планирования и организации научно-исследовательской работы, получения результатов исследования, их, статистической обработки, анализа, структурирования, систематизации и обобщения;

- овладение навыками изложения результатов исследований в виде научных публикаций, представления результатов на конференциях;

- развитие навыков подготовки и оформления научно-квалификационной работы по профилю обучения.

### **5. Компетенции выпускника аспирантуры, на формирование которых направлено прохождение обучающимся научно-исследовательской практики**

**УК-4:** Готовность использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках;

**ОПК-1:** Способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий;

**ПК-5:** Готовность применять методы теоретических и экспериментальных исследований, а также сервисы поиска и ресурсы научной информации в области физиологии и биохимии растений в организации научно-исследовательской деятельности;

**ПК-6:** Способность осуществлять поиск научной информации по теме исследования в области физиологии и биохимии растений, критически анализировать ее и обобщать;

**ПК-7:** Способность планировать, организовывать и осуществлять экспериментальную работу в области физиологии и биохимии растений;

**ПК-8:** Готовность обобщать литературные сведения и результаты экспериментальной работы в области физиологии и биохимии растений в виде научных публикаций на государственном и иностранном языках;

**ПК-9:** Готовность представлять результаты научных исследований в области физиологии и биохимии растений в виде устных и стендовых докладов на конференциях на государственном и иностранном языках;

**ПК-10:** Способность представлять результаты научно-исследовательской работы в области физиологии и биохимии растений в виде научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук, подготовленной и оформленной по установленным требованиям.

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

**Знать** современные концепции методологии биологической науки, критерии и условия применения различных научных методов; критерии научной информации, принципы сбора, критического анализа и обобщения научной информации; принципы подготовки научных текстов и нормы и правила ведения научной дискуссии.

**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.

**Владеть** методами научного поиска; навыками обработки и анализа научной информации, навыками работы с российскими и зарубежными сервисами научной информации; методами научно-исследовательской деятельности; основными методами исследований по профилю обучения, методами статистической обработки полученных данных, навыками обобщения результатов исследований в виде завершенной научной работы (научно-квалификационной работы); навыками научного общения, навыками формирования и аргументации собственных суждений и научной позиции на основе анализа научного материала при представлении результатов исследования научному сообществу.

## **7. Объем практики и виды учебных занятий (в виде таблицы)**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетные единицы, что составляет 180 часов.

Вид учебной работы	Объем часов / зачетных единиц
Объем дисциплины (всего)	180 / 5 з.е.
Аудиторная учебная нагрузка (всего), в том числе:	90 / 2,5 з.е.
лекции	18 / 0,5 з.е.
практические занятия	72 / 2 з.е.
семинары	-
Самостоятельная работа аспиранта (всего)	90 / 2,5 з.е.
Вид итогового контроля по дисциплине	Зачет

**8. Структура практики по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов, видов учебных занятий, форм текущего контроля (приложение).**

### **9. Учебная литература**

Основная литература

1. Безуглов, И. Г. Основы научного исследования : учебное пособие для аспирантов и студентов-дипломников / И. Г. Безуглов, В. В. Лебединский, А. И. Безуглов ; Моск. открытый соц. ун-т. - М. : Академический Проект, 2008. - 194 с.
2. Боровков А.А. Математическая статистика. Учебник. 4-е издание Санкт-Петербург, Лань, 2010, 704 с.
3. Бородин А.Н. Элементарный курс теории вероятностей и математической статистики: Учебное пособие. 7-е изд. Санкт-Петербург, Лань, 2010, 256с.
4. Волков, Ю. Г. Диссертация : подготовка, защита, оформление : практическое пособие / Ю. Г. Волков ; Н. И. Загузов (ред.). - 3-е изд. - М. : Гардарики, 2005. - 85 с.
5. Волкова П.А., Шипунов А.Б. Статистическая обработка данных в учебно-исследовательских работах. - М.: Экопресс, 2008. - 60 с.
6. ГОСТ Р 7.0.11-2011 Диссертация и автореферат диссертации. Структура и правила оформления.
7. Колесникова, Н. И. От конспекта к диссертации : учебное пособие по развитию навыков письменной речи / Н. И. Колесникова. - 5-е изд. - Москва : Флинта : Наука, 2009. - 287,[1] с.
8. Кузин Ф.А. Кандидатская диссертация: методика написания, правила оформления и порядок защиты: практическое пособие для аспирантов и соискателей ученой степени/ Ф. А. Кузин. - М.:Ось-89,2004. - 224 с.
9. Марьянович, А. Диссертация : инструкция по подготовке и защите / Александр Марьянович, Игорь Князькин. - 6-е изд. - Москва ; Санкт-Петербург : АСТ : Астрель, [2009]. - 403 с.
10. Неволлина, Е.М. Как написать и защитить диссертацию : Крат. курс для начинающих исследователей / Неволлина Е.М. - Челябинск : Урал Л.Т.Д., 2001. - 190 с.

11. Новиков, А. М. Методология научного исследования : учебно-методическое пособие / А. М. Новиков, Д. А. Новиков. - Москва : URSS, [2010]. - 275 с.
12. Пономарев А.Б., Пикулева Э.А. Методология научных исследований: учеб. Пособие. Пермь: Изд-во Перм. нац. исслед. политехн. ун-та, 2014. 186 с.
13. Райзберг, Б. А. Диссертация и ученая степень : пособие для соискателей / Б. А. Райзберг. - Изд. 9-е, испр. и доп. - Москва : ИНФРА-М, 2009. - 240 с.
14. Резник, С. Д. Аспирант вуза : технологии научного творчества и педагогической деятельности : учебное пособие / С. Д. Резник. - 2-е изд., перераб. - Москва : ИНФРА-М, 2011. - 517,[2] с.
15. Рыжиков, Ю. И. Работа над диссертацией по техническим наукам / Ю. И. Рыжиков. - 2-е изд., испр. и доп. - СПб. : БХВ-Петрбург, 2007. - 511 с.
16. Светлов, В. А. История научного метода : учебное пособие / В. А. Светлов. - Екатеринбург ; М. : Деловая книга : Академический проект, 2008. - 700 с. - (Gaudeamus).

#### Дополнительная литература

1. Enzymes: A practical introduction to structure, mechanism, and data analysis. 2<sup>nd</sup> edn. Robert A. Copeland (ed.). Wiley-VCH, 2000. 390 p.
2. Protein Engineering (A Practical approach). IRL Press, OXFORD, NY, Toronto A.R. Rees (ed), 2015.
3. The Protein Protocols Handbook. 2<sup>nd</sup> edn. John M. Walker (Ed.), Humana Press Inc., 2002, 1146 p.
4. Башмаков Д.И., Лукаткин А.С. Эколого-физиологические аспекты аккумуляции и распределения тяжелых металлов у высших растений. Саранск: Изд-во Мордовского университета, 2009. 236 с.
5. Бёккер Ю. Хроматография. Инструментальная аналитика: методы хроматографии и капиллярного электрофореза. М.: Техносфера, 2009. 472 с.
6. Березина Н.А., Афанасьева Н.Б. Экология растений: учебное пособие для студ. высш. учеб. заведений. М.: Издательский центр «Академия», 2009. 400 с.
7. Биохимия. Под ред. Северина Е.С. – Изд-во «ГЭОТАР - МЕД», 2003 г., 779 стр.
8. Войников В.К., Боровский Г.Б., Колесниченко А.В., Рихванов Е.Г. Стрессовые белки растений. Иркутск: Изд-во Института географии СО РАН, 2004. 129 с.
9. Глик Б., Пастернак Дж. Молекулярная биотехнология. Принципы и применение. Пер. с англ. М., Мир. 2002. 589 с.
10. Джеймс Е. Дыхание растений. - М.: изд-во иностранной литературы, 1956. - 439 с.
11. Дмитриева А.Г., Кожанова О.Н., Дронина Н.Л. Физиология растительных организмов и роль металлов. М.: МГУ. 2002. 159 с.
12. Колупаев Ю.Е., Карпец Ю.В. Формирование адаптивных реакций растений на действие абиотических стрессоров. Киев: Основа. 2010. 352 с.
13. Коничев, А. С. Биохимия и молекулярная биология / А. С. Коничев, Г. А. Севастьянова. - М. : Дрофа, 2008. - 359 с.
14. Корниш-Боуден Э. Основы ферментативной кинетики. Пер. с англ. М.: Мир, 1979. 281 с.
15. Коровин А.И. Растения и экстремальные температуры. Л.: Гидрометеоиздат, 1984. 271 с.
16. Кочетов Г.А. Практическое руководство по энзимологии: Учеб. пособие для студентов биологических специальностей университетов. — 2-е изд., перераб. и доп.— М.: Высш. школа, 1980.— 272 с, с ил.
17. Курец В.К., Попов Э.Г. Статистическое моделирование системы связей растение-среда. Л.: Наука, 1991.152 с.
18. Либберт, Э. Физиология растений. М.: Мир, 2006. 580 с.

19. Молекулярно-генетические и биохимические методы в современной биологии растений / под ред. Кузнецова В.В., Кузнецова В.В., Романова Г.А. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2011. 487 с.
20. Молекулярно-генетические и биохимические методы в современной биологии растений / под ред. В.В. Кузнецова, В.В. Кузнецова, Г.А. Романова. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. – 487 с.
21. Плакунов В.К. Основы энзимологии. М., 2001.
22. Полевой В.В. Физиология растений. М.: Высшая школа, 2006. 464 с.
23. Разин С.В., Быстрицкий А.А. Хроматин: упакованный геном. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. 176 с.
24. Ребриков Д.В. ПЦР в реальном времени. М.: БИНОМ. 2008. 216 с.
25. Гарчевский И.А. Сигнальные системы клеток растений. М.: Наука, 2002. 294 с.
26. Гарчевский И.А. Сигнальные системы клеток растений. М.: Наука. 2002. 294 с.
27. Титов А.Ф., Таланова В.В. Локальное действие высоких и низких температур на растения. Петрозаводск: КарНЦ РАН. 2011. 166 с.
28. Титов А.Ф., Таланова В.В. Устойчивость растений и фитогормоны. Петрозаводск: КарНЦ РАН. 2009. 206 с.
29. Титов А.Ф., Таланова В.В., Казнина Н.М. Физиологические основы устойчивости растений к тяжелым металлам: учебное пособие. Петрозаводск: КарНЦ РАН. 2011. 77 с.
30. Трунова Т.И. Растение и низкотемпературный стресс. М.: Наука, 2007. 54 с.
31. Хелдт Г.-В. Биохимия растений / Г.-В. Хелдт, Ф. Хелдт ; 2010. 656 с.
32. Хенке Х. Жидкостная хроматография. М.: Техносфера, 2009. 264 с.
33. Чиркова Т.В. Физиологические основы устойчивости растений. СПб. Изд-во С.-Пб. ун-та. 2002. 244 с.

#### **10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

Электронный ресурсы научной библиотеки КарНЦ РАН

[режим доступа: <http://library.krc.karelia.ru/> ]

Электронная научная библиотека eLIBRARY.RU

[режим доступа: <http://elibrary.ru/defaultx.asp>]

Электронная юбиблиотека ОБН РАН

[режим доступа: <http://www.sevin.ru/library/>]

Библиотека по естественным наукам РАН

[режим доступа: <http://www.benran.ru/>]

Электронная научная библиотека Wiley Online Library

[режим доступа: <http://onlinelibrary.wiley.com/>]

Электронная научная библиотека издательства Springer

[режим доступа: <http://www.springer.com/gp/>]

Электронная научная библиотека издательства Elsevier

[режим доступа: <http://www.elsevier.com/>]

Библиографическая и реферативная база данных Scopus

[режим доступа: <http://www.scopus.com/>]

Национальная библиотека Республики Карелия

[режим доступа: <http://library.karelia.ru/>]

Медико-биологический информационный портал и поисковая система Medline

[режим доступа: <http://www.medline.ru/medsearch/>]

Национальная библиотека США по Медицине PubMed  
[режим доступа: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/>]

## **11. Материально-техническое обеспечение**

### *Оборудование для изучения растений*

Лиофильная сушилка FreeZone 6L, напольная, до -50°C  
Климатическая камера для биологических испытаний VB 1014;  
Система пробоподготовки на базе климатической камеры ECD01E;  
Анализатор фотосинтеза MINI-PAM (655нм облучение) (Heinz Walz GmbH, Германия, 2004)  
Система для измерения фотосинтеза HCM-1000 (Heinz Walz GmbH, Германия, 2004)  
Система для исследования фотосинтеза и дыхания Oxygraph Plus System (Hansatech Instruments, Великобритания, 2014)  
Универсальный комплекс микроволновой системы пробоподготовки MC-6, фотолизной камеры ФК-12М (НТО «Вольта», Россия, 2007)  
Автоматизированный вольтамперометрический комплекс ABC-1.1 для анализа содержания тяжелых металлов (НТФ «Вольта» Россия, 2006)

### *Оборудование для спектрофотометрии:*

Планшетный монохроматорный флуориметр люминометр спектрофотометр CLARIOstar (BMG LABTECH);  
Спектрофотометр СФ-2000 (ЗАО "ОКБ Спектр", Россия);

### *Оборудование для хроматографий:*

Жидкостный хроматограф ионный «Стайер» с компьютерным обеспечением (НПК «Аквилон»),  
Газовый хроматограф «Хроматэк Кристалл-5000.2» (ЗАО СКБ «Хроматэк», Россия),  
Хроматограф газовый Agilent 7890A (Agilent Tech.);  
Комплекс для высокоэффективной тонкослойной хроматографии, включающий аппликатор Linomat 5, автоматическую камеру для элюирования ADC2, сканер спектроденситометр TLC Scanner 4 с ПО visionCATS (CAMAG, Швейцария);

### *Оборудование для молекулярно-генетических исследований:*

Система ПЦР в режиме реального времени, система анализа РНК IQ iCycler (Bio-Rad, США, 2006)  
Амплификатор (термоциклер) МахуGene II Therm-1000 АхуGene, (Ахугене, США, 2013)  
Система генетического анализа CEQ 8000 в комплекте (Beckman Coulter, США, 2008)  
Система Areol и CytoVision Areol SL-50 (Genetix, Великобритания, 2010)  
Трансиллюминатор ECH-F20.M, 312 нм (Vilber Lourmat, 2016)  
Лаборатория иммуноферментного анализа АИФ-Ц-01С (ООО «Системы анализа», Россия, 2005)

## **12. Перечень лицензионного программного обеспечения**

1. Access 2010 Russian Open License Pack NoLevel Academic Edition – программа для работы с базами данных;
2. Power Point 2007 – программа для создания презентаций.
3. Программное обеспечение в комплекте с научным оборудованием.
4. Пакет программного обеспечения для создания и поддержки генетических баз данных Fingerprinting II Informatix (Bio-Rad, США).

### **13. Фонды оценочных средств**

1. Вопросы для устного опроса по теме: Основные этапы и методы исследований в области физиологии и биохимии растений.
2. Вопросы для устного опроса по теме: Анализ и обобщение результатов исследования.

### **14. Форма итогового контроля**

Зачет.

### **15. Отчетная документация**

Отчет о прохождении научно-исследовательской практики.