

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО НАУЧНЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ НАУКИ
ИНСТИТУТ БИОЛОГИИ КАРЕЛЬСКОГО НАУЧНОГО ЦЕНТРА
РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК
(ИБ КарНЦ РАН)



УТВЕРЖДАЮ
Директор ИБ КарНЦ РАН
член-корр. РАН

Н.Н. Немова Н.Н. Немова

«18» сентября 2014 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ПРАКТИКИ
аспирантов, обучающихся по Основной образовательной программе
высшего образования (уровень кадров высшей квалификации)
по направлению 06.06.01 Биологические науки, профиль «Биохимия»

Принято Ученым советом ИБ КарНЦ РАН 18.09.2014 г. протокол № 5

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1. Программа научно-исследовательской практики (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)». Содержательно-методическая часть модуля логически взаимосвязана с другими частями основной образовательной программы, направленных на формирование знаний и умений по направлению подготовки 06.06.01 Биологические науки и профилю 03.01.04. Биохимия.

2. Способ проведения практики – **стационарная практика.**

3. Объем модуля – **5 зачетных единиц (180 часов).**

4. Место проведения практики – **в структурных подразделениях ИБ КарНЦ РАН,** где осуществляется подготовка аспиранта, в т.ч. в лаборатории экологической биохимии и лаборатории генетики. В период проведения практики аспирант подчиняется всем правилам внутреннего распорядка и охраны труда, установленных в структурных подразделениях. Руководит и проводит практику научный руководитель аспиранта.

5. Срок проведения практики – **на 1 курсе обучения.**

6. 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 «Научно-исследовательская работа».

7. 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 квалификационной работы.

8. Требования к знаниям и умениям аспиранта, освоившим программу научно-исследовательской практики:

Знать 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 биохимических исследованиях.

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 перевода зарубежной литературы, навыками работы с электронными библиотеками и базами научной информации; методами научно-исследовательской деятельности; методами биохимических исследований, 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.

9. Аспирант, освоивший программу научно-исследовательской практики, должен обладать следующими **универсальными компетенциями**:

1) Способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях (УК-1);

2) Способностью планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития (УК-5).

общепрофессиональными компетенциями:

1) Способностью самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий (ОПК-1);

профессиональными компетенциями:

1) Способностью анализировать и обобщать сведения российской и зарубежной литературы в области биохимии и смежных дисциплин, определять проблему, ставить цели и задачи исследования (ПК-1);

2) Способностью планировать и проводить эксперимент с использованием современных биохимических и молекулярно-генетических методов исследования (ПК-2);

3) Умением обработать данные биохимического анализа с использованием методов биологической статистики, описать их, проанализировать, создать базу данных (ПК-3);

4) Способностью обобщать полученные результаты исследований, оформлять их в виде рецензируемых научных публикаций и разделов научно-квалификационной работы (ПК-4);

5) Готовностью представлять результаты исследования на всероссийских и международных конференциях, в т.ч. на иностранном языке (ПК-5);

10. В процессе проведения практики научный руководитель осуществляет текущий контроль выполнения заданий, степени и качества освоения материала.

11. Аттестация по итогам практики проводится на основании защиты отчета в структурном подразделении. По итогам защиты научный руководитель выставляет аспиранту отметку о зачете «зачтено» или «незачтено». Аспирант, не выполнивший программу практики или отказавшийся проходить практику без уважительных причин считается имеющим академическую задолженность.

12. Общие критерии освоения модуля научно-исследовательской практики:

- полнота выполнения всех заданий;

- уровень проявления универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций:

- творческий подход к выполнению заданий;
- качество отчетной документации и своевременность ее сдачи.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ

2.1. Общий объем модуля научно-исследовательской практики составляет 5 зачетных единиц (180 часов), в т.ч.:

№	Краткое содержание	Количество часов/з.е.
1.	Теоретические занятия с научным руководителем, в т.ч.: Формулирование цели и задач практики, разработка индивидуального плана практики аспиранта	18 0,5 з.е.
2.	Самостоятельная работа аспиранта, в т.ч. Работа с учебно-методической литературой, изучение методологических основ научно-исследовательской работы.	36 1 з.е.
3.	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.	108 3 з.е.
4.	Подготовка аспирантом отчета о практике Анализ проделанной работы, подготовка отчета	16 0,44 з.е.
5.	Отчет аспиранта о проведении практики, в т.ч.: Защита отчета, собеседование, в т.ч. обсуждение проблемных вопросов и подведение итогов практики. Получение зачета.	2 0,06 з.е.
ИТОГО		180 5 з.е.

2.2. Содержание практических занятий

№	Краткое содержание	Количество часов
1.	Научно-исследовательская работа в структурном подразделении, основные направления фундаментальных и прикладных исследований. Знакомство с приборной базой лаборатории и используемыми методами исследований.	2
2.	Научные исследования: главные принципы, цели, методы, этапы. Виды исследований - теоретические, экспериментальные, полевые.	2
3.	Основные принципы работы с научной литературой: основные виды научной литературы (монографии, статьи, материалы конференций, тезисы, диссертации, авторефераты диссертаций), поиск, анализ и обобщение литературных сведений.	10
4.	Электронные библиотеки: знакомство с основными российскими и зарубежными электронными библиотеками по естественным наукам, в т.ч.: электронная библиотека РАН, Российская государственная библиотека, библиотека ОБН РАН Elibrary.ru, PubMed, Medline,	6

	Wiley Online Library, Springer, Elsevier	
5.	Подготовка и написание литературного обзора по проблеме исследования: структура обзора, принципы научного цитирования и подготовка списка литературных источников. ГОСТы библиографического описания литературы.	6
6.	Полевые исследования: Основные принципы постановки цели и задач полевых исследований, разработки плана подготовительных и основных работ. Полевое снаряжение, оборудование опорных пунктов и стационаров ИБ КарНЦ РАН. Техника безопасности при выполнении полевых работ.	6
7.	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.	6
8.	Лабораторное оборудование (инструменты для препарирования тканей и органов, пипетки, весы, 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.	6
9.	Основные принципы выбора объектов исследования. Правила работы и техники безопасности работы с лабораторными и экспериментальными животными. Правила работы в вивариях. Техника прижизненного взятия крови у животного, способы обездвиживания и гуманного умерщвления животного, вскрытие животного, препарирование органов и тканей. Правила маркировки и безопасного хранения проб биологического материала. Утилизация биоотходов.	6
10.	Ознакомление с основными этапами и методами биохимических исследований (фиксация биоматериала, экстракция белков, липидов, углеводов, гомогенизация тканей, выделение органелл, гель-фильтрация, спектро-фотометрия, хроматография, электрофорез).	18
11.	Ознакомление с методами гистологических и гистохимических анализа для изучения ультраструктуры клеток органов и тканей, качественного и количественного анализа состава химических веществ и их локализации в клетках различных органов и тканей.	8
12.	Изучение методов молекулярно-генетических исследований. Молекулярно-генетическое изучение образцов животных и человека с использованием метода полимеразной цепной реакции.	8
13.	Статистическая обработка данных. Основные методы статистической обработки данных, применяемые в биологических исследованиях, в т.ч. корреляционный, регрессионный и	6

	дисперсионный анализ. Программы для создания баз данных.	
14.	Анализ и обобщение результатов исследования, подготовка таблиц, графиков, иллюстративного материала. Основные принципы описания результатов исследования и их обсуждения, формулирования заключительных положений и выводов.	6
15.	Виды научных статей - обзорные статьи, экспериментальные статьи, краткие сообщения. Принципы написания статей и подачи рукописи в редакцию. Работа со статьями в режиме исправлений. Наукометрия и международные системы индексирования, в т.ч. Web of Science (WoS) и SCOPUS. Импакт-фактор журналов, индекс Хирша.	6
16.	Структура курсовой (дипломной) работы. Основные принципы и правила оформления. Принципы подготовки презентации для представления работы к защите.	6
ИТОГО		108 часов

3. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЛИТЕРАТУРА

3.1. Основная литература

1. Пономарев А.Б., Пикулева Э.А. Методология научных исследований: учеб. Пособие. Пермь: Изд-во Перм. нац. исслед. политехн. ун-та, 2014. 186 с.
2. Новиков А.М., Новиков Д.А. Методология научного исследования. – М.: Либроком. 210. 280 с.
3. 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.
4. Коничев, А. С. Биохимия и молекулярная биология / А. С. Коничев, Г. А. Севастьянова. - М. : Дрофа, 2008. - 359 с.
5. Биохимия. Под ред. Северина Е.С. – Изд-во «ГЭОТАР - МЕД», 2003 г., 779 стр.
6. Ленинджер А. Основы биохимии. Т. 1-3. М., 1985
7. Коэн Ф. Регуляция ферментативной активности: Пер-с англ.—М.: Мир., 1986. — 144.
8. Кочетов Г.А. Практическое руководство по энзимологии: Учеб. пособие для студентов биологических специальностей университетов. — 2-е изд., пе-рераб. и доп.— М.: Высш. школа, 1980.— 272 с, с ил.
9. Остерман Л.А. Исследование биологических макромолекул электрофокусированием, иммуноэлектрофорезом и радиоизотопными методами. М.: Наука, 1983.
10. Остерман Л.А. Методы исследования белков и нуклеиновых кислот: электрофорез и ультрацентрифугирование. М.: Наука, 1981.
11. Остерман Л.А. Хроматография белков и нуклеиновых кислот. М.: Наука, 1985.
12. Плакунов В.К. Основы энзимологии. М., 2001.
13. Практическая химия белка: Пер. с англ. / Под ред. Дарбре А. М.: Мир, 1989.
14. Корниш-Боуден Э. Основы ферментативной кинетики. Пер. с англ. М.: Мир, 1979. 281 с.
15. Микодина Е.В. и др. Гистология для ихтиологов. Опыт и советы. М.: Издательство ВНИРО, 2009. 112 с.

16. Бёккер Ю. Хроматография. Инструментальная аналитика: методы хроматографии и капиллярного электрофореза. М.: Техносфера, 2009. 472 с.
17. Хенке Х. Жидкостная хроматография. М.: Техносфера, 2009. 264 с.
18. Френкель Д., Смит Б. Принципы компьютерного моделирования молекулярных систем. От алгоритмов к приложениям. М.: Научный мир, 2013. 578 с.

3.2. Дополнительная литература

1. Баррет А.Дж., Хит М.Ф. Лизосомные ферменты // Лизосомы. Методы исследования. М.: Мир. 1980. С.25-156.
2. Бондарева Л.А., Клявряйнен Е.И. Немова Н.Н. Внутриклеточная Ca^{2+} -зависимая протеолитическая система животных. М.: Наука, 2006, 216 с.
3. Высоцкая Р.У., Немова Н.Н. Лизосомы и лизосомальные ферменты рыб. М.: Наука, 2008, 284 с.
4. Лысенко Л.А., Канцерова Н.П., Ушакова Н.В., Немова Н.Н. Протеиназы семейства кальпаинов у водных беспозвоночных и рыб // Биоорганическая химия. 2011
5. Лысенко Л.А., Немова Н.Н., Канцерова Н.П. Протеолитическая регуляция биологических процессов. Петрозаводск: Изд-во КарНЦ РАН, 2012. 450 с.
6. Немова Н.Н. Биохимические эффекты накопления ртути у рыб. М.: Наука, 2005, 164 с.
7. Немова Н.Н., Высоцкая Р.У. Биохимическая индикация состояния рыб. М.: Наука, 2004, 216 с.
8. Немова, Н. Н. Протеолитические ферменты : учеб. пособие / Н. Н. Немова, Л. А. Бондарева ; КарНЦ РАН, Ин-т биологии. - Петрозаводск, 2005. - 91 с.
9. Сидоров В.С. Экологическая биохимия рыб. Липиды. Л.: Наука, 1983, 238 с.
10. Смирнов Л.П., Богдан В.В. Липиды в физиолого-биохимических адаптациях эктотермных организмов к абиотическим и биотическим факторам среды. М.: Наука. 2007. 182 с.
11. Enzymes: A practical introduction to structure, mechanism, and data analysis. 2nd edn. Robert A. Copeland (ed.). Wiley-VCH, 2000. 390 p.
12. Protein Engineering (A Practical approach). IRL Press, OXFORD, NY, Toronto A.R. Rees (ed).
13. The Protein Protocols Handbook. 2nd edn. John M. Walker (Ed.), Humana Press Inc., 2002 1146 p.