

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
Институт белка Российской академии наук

ПРИНЯТО Ученым советом ИБ РАН

Протокол № 6 от 08.06.2024 г.

Зам. директора ИБ РАН



Д. х. н. А. Д. Никулин

Направление подготовки 06.06.01 – Биологические науки
Направленность (профиль) – Молекулярная биология

Программа практики

**Практика по получению профессиональных умений
и опыта профессиональной деятельности**

Пущино 2024

1 Общая характеристика практики

1.1 Вид практики

Вид практики - научно-исследовательская по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности.

Программа практики является учебно-методическим документом, входящим в состав образовательной программы аспиранта, она обеспечивает единый комплексный подход к организации научно-исследовательской практической подготовки, системность, непрерывность и преемственность обучения аспирантов.

Научно-исследовательская практика имеет своей целью приобретение аспирантами практических навыков планирования и проведения научных исследований. Практика проводится на третьем году обучения по учебному плану. Руководство данной практикой возлагается на научного руководителя аспиранта.

1.2 Тип практики

Тип практики - производственная практика.

1.3 Способы проведения

Способ проведения научно-исследовательской практики – стационарная, в научно-исследовательских группах и лабораториях института.

1.4 Формы проведения

Научно-исследовательская практика по направлению подготовки 06.06.01 Биология может осуществляться в различных формах в зависимости от выбранной темы исследования и указаний руководителя практики: непрерывно или дискретно.

2 Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы высшего образования

В результате прохождения научно-исследовательской практики должны быть сформированы следующие компетенции.

Код компетенции	Содержание компетенции
УК-1	Способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе и междисциплинарных областях
УК-2	Способность проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки
ОПК-1	Способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий
ПК-1	Готовность к организации и проведению на современном уровне научных исследований в профессиональной области
ПК-2	Готовность к самостоятельному оформлению результатов научной деятельности в профессиональной области

В результате прохождения научно-исследовательской практики аспиранты должны приобрести следующие знания, умения, навыки:

знать:

- современные методы исследования в области молекулярной биологии;
- основные теоретические концепции, описывающие все стороны функционирования современных методов и технологий;
- методы критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методы генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях
- современные актуальные направления и арсенал методов и подходов в избранной профессиональной области и смежных областях биологических наук;
- требования к содержанию и правила оформления результатов научной деятельности;
- методы научно-исследовательской деятельности

уметь:

- использовать современные методы молекулярной биологии для решения типовых научных и научно-исследовательских задач;
- анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов;
- Критически анализировать и оценивать основные концепции и синтезировать новые идеи в избранной профессиональной области и междисциплинарных направлениях;
- представлять научные результаты в виде публикаций в рецензируемых научных изданиях
- при решении исследовательских и практических задач генерировать новые идеи, поддающиеся операционализации исходя из наличных ресурсов и ограничений

владеть:

- технологиями планирования в профессиональной деятельности в сфере научных исследований;
- системным пониманием актуальных проблем, методологического арсенала биологических наук;
- системным пониманием перспектив развития и социального значения избранной профессиональной области;
- навыками анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях;
- навыками критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях;
- современными методами исследования.

3 Указание места практики в структуре образовательной программы высшего образования

Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности является составной частью образовательной программы подготовки аспирантов по направлению 06.06.01 Биологические науки профилю и относится к Блоку 2 «Практики».

Для успешного прохождения практики необходимо освоение следующих дисциплин из базовой и вариативной части: «Биосинтез белка и его регуляция», «Принципы структурной организации белков и нуклеиновых кислот», «Физика белка», «Физические методы в молекулярной биологии», «Методы химии белка», «Молекулярная генетика», «Молекулярная биология клетки», «Компьютерные методы исследования макромолекул», «Иностранный язык»

Приобретенные углубленные знания в результате освоения дисциплин составят основу научных представлений об информации, информационных процессах, системах, технологиях и моделях в научных исследованиях; помогут овладеть умениями работать с различными видами научной литературы и научной периодики с использованием новых

информационных технологий; развить познавательные интересы, интеллектуальные и творческие способности; выработать навыки написания и оформления научных статей, научного доклада, кандидатской диссертации, выполнения индивидуальных и коллективных научных проектов.

Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности является составной частью подготовки к государственной итоговой аттестации и защите диссертации на соискание ученой степени кандидата наук.

4 Объём практики, ее продолжительность и содержание

Объем практики: 2 з.е.

Продолжительность: 2 недели/72 акад. часа

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Виды учебной работы, на практике включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)	Формы контроля
1	Подготовительный этап	1. Инструктаж по технике безопасности (0.5 ч.)	Контроль научным руководителем
		2. Подбор литературных данных по исследуемой проблеме (7 ч)	Проверка обзора литературы
		3. Составление плана-схемы проведения экспериментов (индивидуального плана практики) (6ч)	Проверка индивидуального плана практики
2	Экспериментальный (исследовательский) этап	1. Проведение запланированных экспериментов (40ч)	Контроль научным руководителем
		2. Статистическая обработка и анализ экспериментальных данных (6ч)	Контроль научным руководителем
3	Заключительный этап	1. Обработка литературных данных по исследуемой проблеме (6ч)	Проверка обзора литературы
		2. Оформление отчета по практике (6ч)	Контроль научным руководителем
		3. Зачет (0.5 час)	

Содержание практики определяется индивидуальной программой, которая разрабатывается аспирантом и утверждается руководителем аспиранта. Программа должна быть тесно связана с темой диссертационного исследования.

5 Формы отчётности по практике

По итогам практики аспирант предоставляет печатный вариант отчета о практике, завизированные руководителем практики и зав. отделом аспирантуры. При необходимости отчет дорабатывается в соответствии с требованиями и пожеланиями руководителя.

Время проведения промежуточной аттестации (зачет) - в течение 2 недель после окончания практики

6 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации обучающихся по практике

Зачет по практике приравнивается к зачетам по теоретическому обучению и учитывается при подведении итогов общей успеваемости. Невыполнение программы практики приравнивается к несдаче экзамена. Аспирант, не выполнивший программу практики по уважительной причине, направляется на практику вторично.

Практика оценивается руководителем на основе отчета и очного наблюдения за деятельностью на практике аспиранта.

Отчет по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности оформляется согласно Приложения 1:

Зачет по практике по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности практики представляет собой устный доклад аспиранта в виде презентации в течение 5-10 мин на научном семинаре лаборатории (группы).

На основании защиты отчета и устного отзыва научного руководителя аспиранту выставляется зачет.

Критерии оценки:

оценка «зачтено» выставляется обучающемуся, если он полностью и в установленные руководителем сроки выполнил экспериментальную часть, провел статистическую обработку, описание и адекватную интерпретацию полученных результатов; представил отчет о практике; в ходе устной защиты показал знания теоретической части, удовлетворительно ответил на вопросы преподавателей кафедры;

оценка «не зачтено» выставляется обучающемуся, который не выполнил в установленный срок экспериментальную часть или не представил письменный отчет руководителю практики.

7 Перечень учебной литературы и ресурсов сети Интернет, необходимых для проведения практики

При подготовке к проведению практики институт обеспечивает аспирантов рабочим местом в компьютерном классе и/или научной библиотеке, включая выход в Интернет.

Перечень учебно-методической литературы:

1. Новиков, А.М. Методология научного исследования: учебно-методическое пособие / А. М. Новиков, Д. А. Новиков. - Изд. 3-е. - Москва: URSS : ЛИБРОКОМ, 2015. -270 с.
2. Основы научных исследований /под ред. И.Н. Кравченко - Москва: изд. Лань, 2015.-304 с.
3. Сердюк И., Заккаи Н., Заккаи Дж. Методы в молекулярной биофизике. Структура. Функция. Динамика. Учебное пособие. Издательство КДУ, 2009. - 543с. - ISBN: 978-5-98227-452-6

Перечень электронно-информационных ресурсов:

№	Ресурс	Описание	Интернет-адрес
1	Специализированный научный поисковый сервер Google	Поиск текстов статей, книг, информации об организациях, научных сообществах, учебных заведениях; возможность задавать различные условия поиска текстов	http://scholar.google.com
2	Ресурс Science Direct	Более 2700 научных журналов и книг с поисковой системой по ключевым словам, названию и выходным данным журнала, фамилии автора.	http://www.sciencedirect.com Подписка на ресурсы издательства Elsevier посредством сервиса Science Direct, бессрочно
3	Ресурс Издательства Springer	БД с поиском статей по ключевым словам, поиском названий по первым буквам, алфавитным и тематическим указателями журналов.	http://www.springerlink.com Письмо РФФИ от 30.08.2016 №728 о предоставлении доступа к ресурсам издательства SpringerNature, бессрочно
4	Ресурс Elsevier	Более 2200 журналов, систематизированных по алфавиту и по предметным областям	http://www.elsevier.ru Письмо РФФИ от 30.08.2016 №728 о предоставлении доступа к ресурсам издательства Elsevier

			бессрочно
5	Ресурс PubMed	Библиотечно- информационный поиск литературы (статей) по медицине и молекулярной биологии	https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed
6	Ресурс Европейского Биоинформационного Института	Включает большой набор сервисов и инструментов для проведения практик в области молекулярной биологии	https://www.ebi.ac.uk/

8 Перечень информационных технологий, используемых при проведении практики, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Не требуется.

9 Описание материально-технической базы, необходимой для проведения практики

Институт белка РАН располагает материально-технической базой, обеспечивающей проведение исследовательских работ аспирантов, предусмотренных учебным планом подготовки аспиранта по программе аспирантуры по направлению 06.06.01 Биологические науки и соответствующей действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.

Материально-техническая база Института предоставляет необходимое оборудование общего назначения, включая локальные интернет-серверы, множительную технику, компьютерный класс, оснащенный персональными компьютерами. Лаборатории оснащены современной инструментальной приборной базой, расходными материалами, компьютерной аппаратурой с лицензионным программным обеспечением. Инструментальное обеспечение включает приборы различного назначения, список которых пополняется в связи с обновлением оборудования, реализуемым по научным грантам подразделений Института.

Состав исследовательского оборудования:

Оборудование для проведения генно-инженерных и микробиологических работ:

- ПЦР-амплификаторы;
- термостатированные водяные бани;
- набор мелкого лабораторного оборудования, включая автоматические пипетки, штативы, шейкеры, настольные микроцентрифуги;
- оборудование для горизонтального ДНК гель-электрофореза;
- ультразвуковой гомогенизатор Sonicator 3000 (Misonix Incor, США);

Оборудование для выделения и очистки белков:

- хроматографическая система низкого давления BioRad Prime;
- хроматографическая система среднего давления BioRad;
- комплект хроматографических колонок для проведения ионообменной, аффинной и эксклюзионной хроматографии как аналитического, так препаративного масштаба;
- камеры для белкового электрофореза Mini-PROTEAN в комплекте с блоком питания;
- лабораторная центрифуга с охлаждением Eppendorf, позволяющая контролировать и поддерживать определенную температуру образцов с высокой точностью;
- низкотемпературный морозильник Sanyo, предназначенный для длительного хранения биологических образцов, в том числе ферментов;
- спектрофотометры, включая спектрофотометр для микролитровых объемов Нанодроп;
- система двумерного электрофореза с высокопроизводительной системой изоэлектрофокусировки фирмы BioRad;

- система фотодокументации ChemuDoc BioRad.

Оборудование для кристаллизации белков:

- термостатированная комната на +22С с оборудованными шкафами для проведения экспериментов;
- термостатированные шкафы с возможностью поддержания выбранной температуры;
- микроскоп Олимпус с большим рабочим расстоянием до объектива;
- микроскоп Олимпус с возможностью вывода изображения на экран и фотографирования исследуемых объектов.

Оборудование, необходимое для подготовки и проведения экспериментов:

- весы лабораторные аналитические и препаративные;
- магнитные мешалки с нагревателем и шейкеры пробирок;
- система очистки воды;
- стационарные рН-метры;

Помимо вышеперечисленного оборудования имеется возможность проводить практики с использованием уникального оборудования ИБ РАН: масс-спектрометра высокого разрешения Orbitrap Elite ETD (Thermo Scientific, Германия) и системы рентгеноструктурного анализа Proteum2 (Bruker-AXS, Голландия-США).

10 Перечень баз практики

Перечень структурных подразделений, на которых организовано прохождение научно-исследовательской практики аспирантов, обучающихся по направлению 06.06.01 Биологические науки:

- Лаборатории и группы Института белка РАН

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
Институт белка Российской академии наук

ОТЧЕТ О ПРОХОЖДЕНИИ ПРАКТИКИ ПО ПОЛУЧЕНИЮ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ УМЕНИЙ И ОПЫТА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

(20 - 20 учебный год)

Аспирант

Направление подготовки _____ Ф.И.О. _____
06.06.01 Биологические науки

Сроки прохождения практики _____ (шифр и наименование)

Научный
руководитель _____
(Ф.И.О. должность, ученое звание и степень)

Место _____ прохождения
практики _____
(наименование учреждения, подразделение)

№ п/п	Сроки проведения	Виды научно-исследовательской деятельности

Результаты прохождения практики

№ п/п	Разделы выполняемой работы	Основные результаты

Подпись аспиранта _____

Подпись руководителя практики _____

Зав. аспирантурой _____