

ОДОБРЕНО:

Ученым советом
ИИФ УрО РАН

« 31 » марта 2022 г.

Протокол № 3

УТВЕРЖДАЮ

Директор ИИФ УрО РАН



О.Э.Соловьёва

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
Институт иммунологии и физиологии
Уральского отделения Российской академии наук
(ИИФ УрО РАН)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

элемент «НАУЧНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ»

научного компонента основной образовательной программы высшего образования - программы
подготовки научных и научно-педагогических кадров в
аспирантуре института по научной специальности 1.5.2 Биофизика

Шифр и название области науки 1. Естественные науки

Шифр и название группы научных специальностей 1.5. Биологические науки

Шифр и название научной специальности 1.5.2 Биофизика

Отрасли науки, по которым присуждаются ученые степени Биологические Медицинские

Форма обучения – Очная

Срок обучения – 4 года

Екатеринбург 2022

Рабочая программа элемента «Научная деятельность» научного компонента основной образовательной программы высшего образования – программы подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре института по научной специальности 1.5.2 Биофизика.

АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ

Программа предназначена для аспирантов, обучающихся по основной образовательной программе высшего образования – программе подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре в соответствии с федеральными государственными требованиями.

Рабочая программа соответствует:

- паспорту научной специальности 1.5.2 Биофизика;
- базовому плану обучения по программе аспирантуры ИИФ УрО РАН по научной специальности 1.5.2 Биофизика.

Научная деятельность (далее НД), предусмотренная научным компонентом программы аспирантуры, – важнейшая составляющая процесса обучения по программам аспирантуры. Целью научной деятельности является подготовка аспиранта к самостоятельной работе как ученого-исследователя.

Основой НД является научно-исследовательская деятельность (НИД), содержание которой определяется темой кандидатской диссертации.

Задачами освоения аспирантом элемента НД научного компонента программы аспирантуры является становление его как профессионального ученого, формирование и совершенствование у него навыков самостоятельной научно-исследовательской деятельности включая:

- постановку и корректировку научной проблемы;
 - работу с разнообразными источниками научно-технической информации;
 - проведение оригинального научного исследования самостоятельно и в составе научного коллектива,
- а также подготовку (написание, оформление и представление) диссертации на соискание ученой степени кандидата наук по выбранной научной специальности.

Научно-исследовательская деятельность аспиранта должна:

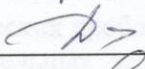
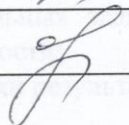
- соответствовать направлениям исследования, предусмотренным паспортом научной специальности, по которой предполагается защита кандидатской диссертации;
- быть актуальной, содержать научную новизну и практическую значимость;
- основываться на современных теоретических, методических и технологических достижениях отечественной и зарубежной науки и практики, в том числе, использовать современную методику научных исследований, базироваться на современных методах обработки и интерпретации данных с применением компьютерных технологий;
- содержать теоретические (методические, практические) разделы, согласованные с научными положениями, представляемыми к защите в кандидатской диссертации.

Общая трудоемкость НД составляет 216 (7776) з.е. (часов) и осуществляется на протяжении всего срока обучения.

Контроль НД осуществляется в рамках:

- промежуточной аттестации по этапам выполнения научного исследования, осуществляемой по периодам обучения (семестрам);
- итоговой аттестации, в форме оценки диссертационной работы на предмет ее соответствия критериям, установленным согласно Федеральному закону от 23 августа 1996 г. N 127-ФЗ "О науке и государственной научно-технической политике".

Программа разработана:

ФИО	Должность, ученая степень, ученое звание	Подпись
С.Ю. Бершицкий	зав. лабораторией биологической подвижности ИИФ УрО РАН, д.б.н.	
И.Г. Данилова	зам. директора по научной работе ИИФ УрО РАН, д.б.н., доцент	
О.С. Арташян	зав. отделом аспирантуры ИИФ УрО РАН, к.б.н.	

1. Общая характеристика

1.1. Цели и задачи научной деятельности

Цель освоения аспирантом элемента «Научная деятельность» научного компонента основной образовательной программы высшего образования – программы подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре (*далее - программа аспирантуры, ООП*) - становление его, как профессионального ученого, формирование и совершенствование у него навыков самостоятельной научно-исследовательской деятельности (*далее – НИД*) включая:

- постановку и корректировку научной проблемы;
- работу с разнообразными источниками научно-технической информации;
- проведение оригинального научного исследования самостоятельно и в составе научного коллектива;
- обсуждение результатов НИД в процессе свободной дискуссии в профессиональной среде;
- подготовку диссертационной работы (*далее - диссертации*) на соискание ученой степени кандидата наук в соответствии с научной специальностью.

Научная деятельность аспиранта должна:

- соответствовать основной проблематике паспорта научной специальности, в рамках которой предполагается защита кандидатской диссертации;
- быть актуальной, содержать научную новизну и практическую значимость;
- основываться на современных теоретических, методических и технологических достижениях отечественной и зарубежной науки и практики, в том числе:
 - использовать современную методику научных исследований
 - базироваться на современных методах обработки и интерпретации данных с применением компьютерных технологий;
- содержать теоретические (методические, практические) разделы, согласованные с научными положениями, представляемыми к защите в кандидатской диссертации.

Требования к содержанию и оформлению диссертационной работы определяются ВАК России.

Порядок представления диссертации регламентируется положением института об итоговой аттестации.

1.2. Место научной деятельности в структуре программы

Научная деятельность, в виде главной ее составляющей - научно-исследовательской деятельности, является основным видом деятельности аспиранта и проводится на постоянной основе в течение всего срока обучения по программе аспирантуры.

1.3. Требования к результатам научной деятельности

В результате освоения элемента ООП «Научная деятельность» аспирант должен владеть:

- навыками анализа методологических проблем, критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности, возникающих при решении исследовательских и практических задач;
- технологиями планирования в профессиональной деятельности в сфере научных исследований;
- навыками анализа основных мировоззренческих и методологических проблем, возникающих при работе по решению научных и научно-образовательных задач, технологиями планирования и оценки результатов коллективной деятельности;
- приемами и технологиями целеполагания, целереализации и оценки результатов деятельности по решению профессиональных задач;

- навыками планирования научного исследования, анализа получаемых результатов и формулировки выводов и представления, продвижения результатов интеллектуальной деятельности;
- организаторскими способностями, навыками планирования и распределения работы между членами исследовательского коллектива
- навыками коллективного обсуждения планов работ, получаемых научных результатов; согласования интересов сторон и урегулирования конфликтных ситуаций в коллективе
- методами планирования, подготовки, проведения НИР, анализа полученных данных, формулировки выводов и рекомендаций.

2. Структура и содержание научной деятельности

2.1 Распределение НД по годам обучения

Вид работы	Год обучения				Всего
	1	2	3	4	
Общая трудоемкость, акад. часов (з.е.), из них:	1980 (55)	1908 (53)	1944 (54)	1944 (54)	7776 (216)
1. научно-исследовательская деятельность, в т.ч.:	1980 (55)	1908 (53)	1944 (54)	1080 (30)	6912 (192)
самостоятельная работа	1980 (55)	1908 (53)	1944 (54)	1080 (30)	6912 (192)
2. подготовка диссертации к итоговой аттестации, в т.ч.:	-	-	-	864 (24)	864 (24)
самостоятельная работа				864 (24)	864 (24)
Вид контроля - промежуточный	Аттестация	Аттестация	Аттестация	Аттестация, итоговая аттестация (представление диссертации)	

2.2 Структура НД

№ п/п	Наименование раздела	Виды учебной нагрузки, час (з.е.)		Форма текущего контроля
		Всего	Самостоятельная работа	
1	Постановка и корректировка научной проблемы, решаемой в диссертационной работе	432 (12)	432 (12)	Обсуждение с научным руководителем и/или на семинарах научной группы (исследовательского подразделения) института
2	Работа с научной литературой, источниками научно-технической информации по тематике НИД	1800 (50)	1800 (50)	Обсуждение с научным руководителем и/или на семинарах научной группы (исследовательского подразделения) института

3	Проведение самостоятельного научного исследования	4320 (120)	4320 (120)	Отчеты на семинарах научной группы (исследовательского подразделения) института
4	Подготовка презентаций и докладов по результатам НИД на научных семинарах, конференциях, симпозиумах, научных школах	360 (10)	360 (10)	Доклады на семинарах, конференциях, симпозиумах, научных школах, публикации в итоговых научных сборниках и трудах
5	Подготовка диссертационной работы для представления на заседании ученого совета института	864 (24)	864 (24)	Выписка из протокола заседания ученого совета института по докладу результатов диссертационной работы
	Итого	7776 (216)	7776 (216)	

Распределение трудоемкости отдельных видов НИД, в пределах общей трудоемкости, на каждом году обучения не регламентируется.

Содержание НИД аспиранта и тема диссертации определяются аспирантом совместно с его научным руководителем, согласовывается с ученым советом института и утверждаются приказом директора института.

Возможно перераспределение трудоемкости отдельных видов НИД аспиранта в пределах трудоемкости каждого года обучения в рамках его утвержденного индивидуального учебного плана по согласованию с научным руководителем.

2.3 Содержание разделов НД

№ раздела	Наименование раздела	Содержание раздела
1	Постановка и корректировка научной проблемы, решаемой при выполнении НИД (в диссертационной работе)	Выделение объекта и метода научного исследования. Составление плана научно-исследовательской работы аспиранта и выполнения диссертации на соискание ученой степени кандидата наук. Методы поиска литературы: использование библиотечных каталогов и указателей, реферативные журналы, автоматизированные средства поиска, просмотр периодической литературы
2	Работа с научной литературой, источниками научно-технической информации по тематике НКР	Обзор и анализ информации, релевантной теме диссертационного исследования: обзорная, справочная, реферативная. Виды изданий: статьи в реферируемых журналах, монографии и учебники, государственные отраслевые стандарты, отчеты НИР, патентная информация. Подготовка литературного обзора по теме диссертации

3	Проведение самостоятельного научного исследования	Теоретическая часть исследований. Практическая часть исследований. Оборудование: экспериментальные установки, приборы, аппаратура, математическое обеспечение. Этапы и методики проведения теоретических, экспериментальных исследований или компьютерного моделирования. Параметры, контролируемые при исследованиях. Критерии оценки эффективности исследуемого объекта процесса, устройства. Обработка результатов исследований и их анализ
4	Подготовка презентаций и докладов по результатам НИД на научных семинарах, конференциях, симпозиумах, школах	Технологии подготовки материалов выступления, структура и стиль презентаций в зависимости от целевой аудитории и продолжительности выступления
5	Подготовка диссертационной работы для представления на заседании ученого совета института	Структура диссертации, автореферата. Порядок публичной защиты диссертации

3. Образовательные технологии

Планом НД аспиранта должно быть предусмотрено:

- поиск необходимой актуальной информации по состоянию дел в исследуемой проблеме в монографиях, научной периодике, Интернете;
- проведение как самостоятельных исследований, так и совместных с научным руководителем;
- участие в подготовке конкурсных заявок на проведение НИР, научных отчетов;
- участие в работе научного семинара исследовательского подразделения института, к которому прикреплен аспирант, с подготовкой собственных выступлений;
- апробация результатов НИД - доклады по результатам НИД на семинарах, конференциях, симпозиумах и научных школах, публикация в соответствующих итоговых сборниках и трудах;
- участие в программах международной и внутрироссийской мобильности научно-педагогических работников в форме стажировок, повышения квалификации, профессиональной переподготовки и в других формах.

4. Фонд оценочных средств для проведения контроля освоения элемента программы аспирантуры

Оценка уровня текущего освоения элемента ООП - НД осуществляется при промежуточной аттестации аспиранта по результатам семестра обучения с учетом рекомендации научного руководителя, отраженной в его отзыве.

Аттестация аспиранта по результатам выполнения индивидуального учебного плана за истекший семестр обучения проводится в соответствии с утвержденным графиком промежуточных аттестаций на заседании аттестационной комиссии института.

Для прохождения аттестации аспирант представляет в отдел аспирантуры документы, предусмотренные Положением о промежуточной аттестации аспирантов.

При оценке результатов применяется система «*аттестован/ не аттестован*», с учетом критериев, отраженных в таблице, и контрольных вопросов, конкретный перечень которых определяется темой диссертации.

Таблица. Критерии оценки уровня текущего освоения элемента программы аспирантуры – научной деятельности

Оценка	Критерии
Аттестован	Аспирант показал творческое отношение к обучению, в совершенстве или в достаточной степени овладел знаниями по теме научного исследования, выполнил запланированные ИУП научные исследования, показал все (или как минимум основные) требуемые умения и навыки.
Не аттестован	Аспирант не владеет, в достаточной степени, основными знаниями, умениями и навыками в области выполняемых научных исследований

Примерный перечень контрольных вопросов по оценке уровня текущего освоения элемента ООП НИД при проведении промежуточной аттестации аспиранта:

- содержание НИД;
- характеристика объекта исследований;
- результаты работы с научной, технической и технологической литературой;
- применяемые методы проведения исследований, в том числе для решения конкретной поставленной задачи;
- применяемая экспериментальная аппаратура или математические прикладные пакеты;
- методики обработки и интерпретации экспериментальных результатов;
- итоги сравнения результатов экспериментальных исследований с результатами моделирования (при наличии);
- основные результаты выполненной НИД, в том числе публикации.

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение научной деятельности

5.1 Список основной литературы

1. Добренков В.И. Методология и методы научной работы: учебное пособие для вузов / В.И. Добренков, Н.Г. Осипова; МГУ им. М.В. Ломоносова, Социол. фак.. -2-е изд. - М.: Книжный Дом "Университет", 2012. -273 с. - Библиогр.: с. 268-273.
2. Основы научной работы и методология диссертационного исследования: монография/ Г.И. Андреев [и др.]. - М.: Финансы и статистика, 2012. -294, [1] с.. - (В помощь написания диссертаций и рефератов). - Библиогр.: с. 275-279.
3. Глухих В.В. Основы научных исследований: курс лекций/ В.В. Глухих; УГЛТУ. - Екатеринбург, 2009. -98 с.: табл. - Библиогр.: с. 92-93.
4. Хельсинская декларация Всемирной медицинской ассоциации. Этические принципы медицинских исследований с участием человека в качестве объекта исследования // Морфология. -2010. – Т.4, №2. – С. 69-72. (ИИФ)
5. Изаков В.Я., Г.П. Иткин, В.С. Мархасин. Биомеханика сердечной мышцы / М.: Наука, 1981. – 326 с. (ИИФ)
6. Галимова М. Х. Ферментативная кинетика : справочник по механизмам реакций. -М.: [Ком Книга], 2007.-318 с. (ЦНБ)
7. Биссвангер Х. Практическая энзимология : переводное издание. -М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2010.-328 с. (ЦНБ)
8. Коган, А.Б. Электрофизиология : учебник для студентов / М.: Высшая школа, 1969. – 368 с. (ИИФ)
9. Джаксон М. Б. Молекулярная и клеточная биофизика : монография. -М.: Мир: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2009.-551 с (ЦНБ)
10. Советы молодому ученому /Под ред. Е.Л.Воробейчика. – Екатеринбург: ИЭРиЖ УрО РАН, 2011. – 122 с. (ИИФ, электронный носитель)
11. Большаков О.П. Дидактические и этические аспекты проведения исследований на биомоделях и на лабораторных животных // Качественная клиническая практика. – 2002. - №1. (ИИФ, электронный носитель)

5.2 Список дополнительной литературы

12. Ежедневник аспиранта: ежедневник/ [сост. С.Д. Резник, И.С. Чемезов]. -М.: ИНФРА-М, 2012. -208 с. - (Менеджмент в науке).
13. Волков, Ю.Г. Диссертация: подготовка, защита, оформление: практическое пособие /Ю.Г. Волков; под ред. Н.И. Загузова. – М.: Гардарики, 2005. – 185 с.
14. Резник, С.Д. Как защитить свою диссертацию: научное издание / С.Д. Резник. - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: Инфра-М, 2010. - 334, [1] с.
15. Лившиц Р.Л. Оптимальный тупик, или как не следует писать научные труды : пособие для аспирантов/ Р. Л. Лившиц. - М.: ВЛАДОС, 2010. -255, [1] с.: табл.. - Библиогр. в подстроч. примеч.
16. Колесникова Н.И. От конспекта к диссертации: учеб. пособие по развитию навыков письм. речи: [для студентов, аспирантов, преподавателей] /Н.И. Колесникова. - 4-е изд. - М.; М.: Флинта; Наука, 2008.- 288 с.
17. Кузнецов, И.Н. Диссертационные работы. Методика подготовки и оформления : учеб.-метод. пособие для вузов / И. Н. Кузнецов ; ред. Н. П. Иващенко. - М.: Дашков и К, 2003. - 425 с.
18. Райзберг, Б.А. Диссертация и ученая степень. Новые положения о защите и диссертационных советах с авторскими комментариями : пособие для соискателей / Б. А. Райзберг. - 11-е изд., доп. и перераб. - М.: ИНФРА-М, 2012. - 251, [1] с.
19. Рабек Я. Экспериментальные методы в фотохимии и фотофизике / М.: Мир, 1985. – Т.1. 606 с. (ЦНБ)
20. Рабек Я. Экспериментальные методы в фотохимии и фотофизике / М.: Мир, 1985. – Т.2. 544 с. (ЦНБ)

5.3 Программное обеспечение и интернет-ресурсы

1. Электронные ресурсы Центральной научной библиотеки (ЦНБ) УрО РАН (30 точек доступа) - <http://cnb.uran.ru/>
2. Доступ к полным текстам статей из журналов издательства "Эльзевир" на платформе ScienceDirect в 21 предметной коллекции (Freedom Collection): <http://info.sciencedirect.com/>
3. Научная электронная библиотека <http://elibrary.ru>
4. MEDLINE: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi>
5. MEDLINEplus <http://www.nlm.nih.gov/medlineplus>
6. EBSCO Publishing: <http://www.ebscohost.com/>
7. SAGE Journals Online: <http://online.sagepub.com/>
8. Научные журналы издательства Taylor & Francis (UK) на электронной платформе Informaworld: <http://www.informaworld.com/>
9. Полные тексты международных научных журналов World Scientific Publishing: <http://www.worldscinet.com/>
10. Рефераты и полные тексты статей из журналов, книги, книжных серий, электронных ссылок научных издательств:
 - Springer Verlag <http://springerlink.com/>
 - Blackwell Publishing <http://www.blackwellpublishing.com/contacts/>
11. Базы ВИНТИ (периодические издания, книги, фирменные издания, материалы конференций, тезисы, патенты, нормативные документы, депонированные научные работы) <http://www.viniti.ru/bnd.html>
12. Авторефераты диссертаций Dissertation Abstracts: http://www.proquest.com/en-US/products/brands/pl_umi.shtml.

6. Материально-техническое обеспечение научной деятельности

Институт располагает современным приборным парком для научной работы, включая:

- Тканевый процессор Leica TP 1020 (Leica, Германия)
- Заливочная станция Leica EG1160 (Leica, Германия)
- Санный микротом Leica SM 2000R (Leica, Германия)
- Микротом-криостат Leica CM1510S (Leica, Германия)
- Автоматизированная система для окраски гистологических препаратов Leica ST5010 (Leica, Германия)
- Автоматическая система окраски препаратов Autostainer/S2820 (Dako, США)
- Автоматический прибор для заключения срезов Leica CV5030 (Leica, Германия)
- Анализатор иммуноферментный Personal Lab (Adaltis, Италия)
- Гематологический анализатор Mindray 2800Vet (Mindray, China)
- Градиентный ВЭЖХ хроматограф Knauer V7603 (Knauer, Германия)
- Лиофильная сушка FreeZone Plus (Labconco, США)
- Люминометр Luminoskan TL Plus (ThermoLabsystems, Финляндия)
- Микроскоп Leica DM 2500 (Leica, Германия)
- Микроскоп инвертированный Olympus IX71S8F (Olympus, Германия)
- Микроскоп Leica M620 TTS (Leica, Германия)
- Микроскоп эпифлюоресцентный Axiovert 200 (Carl Zeiss, Германия)
- Система оптимизации вестерн-блоттинга BIO-RAD V3 Western Workflow (BIO-RAD, США)
- Спектрофотометр Beckman Coulter DU-800 (Beckman Coulter, США)
- Установка проточной цитофлуориметрии FC500 (BECKMAN COULTER, США)
- Хроматографическая система АКТА BASIC (GE Healthcare Life Science, Швеция)
- Центрифуга настольная с охлаждением Sigma 3K30 (Sigma, Германия)
- Центрифуга Beckman Coulter OPTIMA TLX (Beckman Coulter, США)
- Центрифуга Beckman Coulter AVANTI J-30I (Beckman Coulter, США)
- Система для работы с изолированным сердцем с набором датчиков Power Lab 30 (ADInstruments, США)
- Комплекс оборудования для регистрации трансмембранного потенциала клетки (в составе Потенциометр Warner Instruments Model IE-210 Intracellular Electrometer, USA, Пуллер для изготовления микропипеток Kopf Model 730, David Kopf Instruments, USA)
- Установка для исследования многоклеточных мышечных препаратов Muscle Research System (Scientific Instruments GmbH, Германия).

В числе оборудования ЦКП ИИФ УрО РАН имеются объекты исследовательской инфраструктуры, которые можно использовать для проведения уникальных научных экспериментов:

- Конфокальный лазерный сканирующий микроскоп LSM-710 (Carl Zeiss, Германия; год выпуска – 2009).
- Оптическая ловушка (год создания – 2011). Двухлучевая управляемая оптическая ловушка создана на базе инвертированного флуоресцентного микроскопа Axio Observer, также включает в себя 5 Вт ИК лазер YAG 1064 с волоконно-оптической развязкой, 2х-координатный акусто-оптический дефлектор (Neos Technology), 3-координатный пьезоманипулятор (Physik Instrumente), видеокамеры Andor iXon Ultra 888 BV USB3 и Photometrics CoolSnap с программой управления и регистрации, установка собрана на противовибрационном столе (Thorlabs).
- Механографическая установка (год создания – 2009).
- In vitro подвижная система (год создания – 2011). Система включает в себя инвертированный флуоресцентный микроскоп Axiovert 200M (Carl Zeiss) с возможностью работы в режиме полного внутреннего отражения, трёхволновой лазер, противовибрационный стол (Thorlabs), EMCCD видеокамеру Andor iXon3 897, программное обеспечение для регистрации видеоизображения на диске компьютера и его анализа.

- Установка для исследования структурно-функциональных свойств изолированных кардиомиоцитов с применением методики карбоновых волокон (в варианте двух карбоновых волокон; год создания – 2012). Включает устройства микроманипулирования Sutter Instruments (США) – два микроманипулятора (на каждом монтируется держатель с карбоновым волокном), пульт управления и блок управления. Эти устройства смонтированы на базе инвертированного моторизованного микроскопа Axiobserver Z1 (Carl Zeiss, Германия), входящего в состав системы лазерной сканирующей конфокальной микроскопии LSM 710 (Carl Zeiss, Германия).
- Установка для исследования механической функции кардиомиоцитов с применением методики карбоновых волокон (в варианте четырех карбоновых волокон) с механической фиксацией миоцита по типу пинцета (год создания – 2018). Установка построена на основе системы цифрового микроманипулирования Sensapex New Triple Axis (Финляндия), аналоговых одноосных пьезодвигателях Piezosystem Jena (Германия), системы оптического регистрирования IonOptix (США).

В институте предоставлены для пользования компьютеры, принтеры, сканеры и ксероксы для эффективного решения поставленных задач.

