


ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ НАУКИ
«УДМУРТСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР»
УРАЛЬСКОГО ОТДЕЛЕНИЯ РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК
(УдмФИЦ УрО РАН)

УТВЕРЖДАЮ
Директор УдмФИЦ УрО РАН,
доктор физико-математических наук


М.Ю. Альес
« 05 » 2018 г.

ПРОГРАММА научных исследований

Направление подготовки
03.06.01 Физика и астрономия

Направленность (профиль) подготовки
01.04.01. «Приборы и методы экспериментальной физики»

Квалификация (степень) выпускника
Исследователь. Преподаватель - исследователь

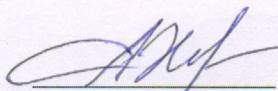
Форма обучения
очная

Ижевск

Программа государственной итоговой аттестации сформирована в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению 03.06.01 «Физика и астрономия» (Приказ Минобрнауки России от 30.07.2014 № 867), приказом Минобрнауки России от 30.04.2015 № 464 «О внесении изменений в федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования (уровень подготовки кадров высшей квалификации)», программой-минимум по специальности 03.06.01 «Физика и астрономия»; паспортом специальности научных работников 01.04.01 «Приборы и методы экспериментальной физики»; учебным планом подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре Федерального государственного бюджетного учреждения науки Удмуртский федеральный исследовательский центр Уральского отделения Российской академии наук (далее УдмФИЦ УрО РАН) по направлению 03.06.01 «Физика и астрономия»

Составитель рабочей программы:

в.н.с, к.ф.-м.н.


А.В. Холзаков
(подпись)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании Президиума Удмуртского федерального исследовательского центра УрО РАН.

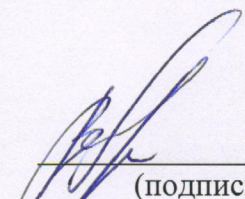
Протокол № 7 от 03.04.2018 г.

Глав.ученый секретарь Поздеев И.Л.

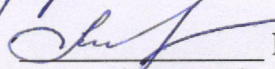

(подпись)

Согласовано:

Первый заместитель директора
по естественно - научному направлению, д.ф.-м.н.


В.Ю. Трубицын
(подпись)

Зав. аспирантурой, к.ф.-м.н.


М.Ю. Лебедева
(подпись)

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ

Целью научно-исследовательской деятельности (НИД) является подготовка аспиранта к самостоятельной деятельности как ученого-исследователя. приобретение, развитие и применение в ходе выполнения научных исследований профессиональных знаний по избранному направлению подготовки и направленности обучения, формирование и совершенствование универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки кадров высшей квалификации 03.06.01 «Физика и астрономия».

Задачи:

- становление мировоззрения аспиранта как профессионального ученого,
- формирование и совершенствование навыков самостоятельной научно-исследовательской работы, включая постановку и корректировку научной проблемы,
- овладение навыками работы с разнообразными источниками научно-технической информации,
- приобретение опыта проведения оригинального научного исследования самостоятельно и в составе научного коллектива,
- апробация результатов научных исследований в профессиональной среде, в форме докладов на научных семинарах, российских и международных научных конференциях,
- формирование навыков презентации результатов научных исследований в форме публикаций в рецензируемых научных изданиях
- подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук по выбранной специальности в соответствии с требованиями ВАК и Минобрнауки РФ.

2. МЕСТО НИД В СТРУКТУРЕ ООП

Научные исследования работа аспиранта составляют вариативную часть Блока 3 ООП. В соответствии с учебным планом научные исследования аспиранта проводятся на 1-4 годах обучения. Логически и содержательно-методически НИД аспиранта закрепляет компетенции, расширяют и углубляют теоретические знания, полученные в результате изучения дисциплин вариативной части Блока 1.

В ходе прохождения НИД у аспирантов формируется мотивация к профессиональной деятельности, связанной с научной работой в области приборов и методов экспериментальной физики по направлению Физика и астрономия. Знания и навыки, полученные аспирантами при выполнении НИ, необходимы при подготовке и написании выпускной квалификационной работы на уровне кандидатской диссертации по специальности 01.04.01 «Приборы и методы экспериментальной физики».

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Научно-исследовательская деятельность и подготовка научно-квалификационной работы направлена на формирование у аспирантов следующих компетенций:

Универсальные компетенции:

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

Знать:

- 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 31(УК-1).

Уметь:

- анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов У1 (УК-1).
- при решении исследовательских и практических задач генерировать новые идеи, поддающиеся операционализации исходя из наличных ресурсов и ограничений У2 (УК-1).

Владеть:

- навыками анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач, в т. ч. в междисциплинарных областях В1 (УК-1).
- навыками критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях В2(УК-1).

УК-3. Готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач.

Знать:

- особенности представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме при работе в российских и международных исследовательских коллективах 31(УК-3).

Уметь:

- следовать нормам, принятым в научном общении при работе в российских и международных исследовательских коллективах с целью решения научных и научно-образовательных задач У1(УК-3).
- осуществлять личностный выбор в процессе работы в российских и международных исследовательских коллективах, оценивать последствия принятого решения и нести за него ответственность перед собой, коллегами и обществом У2(УК-3).

Владеть:

- навыками анализа основных мировоззренческих и методологических проблем, в.т.ч. междисциплинарного характера, возникающих при работе по решению научных и научно-образовательных задач в российских или международных исследовательских коллективах В1(УК-3).
- технологиями оценки результатов коллективной деятельности по решению научных и научно-образовательных задач, в том числе ведущейся на иностранном языке В2(УК-3).
- различными типами коммуникаций при осуществлении работы в российских и международных коллективах по решению научных и научно-образовательных задач В3(УК-3).

УК-4. Готовность использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках.

Знать:

- методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках 31(УК-4).
- стилистические особенности представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме на государственном и иностранном языках 32(УК-4) .

Уметь:

- следовать основным нормам, принятым в научном общении на государственном и иностранном языках У1(УК-4).

Владеть:

- навыками анализа научных текстов на государственном и иностранном языках В1(УК-4).
- навыками критической оценки эффективности различных методов и технологий научной коммуникации на государственном и иностранном языках В2(УК-4).
- различными методами, технологиями и типами коммуникаций при осуществлении профессиональной деятельности на государственном и иностранном языках В3(УК-4).

УК-5. Способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития .

Знать:

- содержание процесса целеполагания профессионального и личностного развития, его особенности и способы реализации при решении профессиональных задач, исходя из этапов карьерного роста и требований рынка труда. З1(УК-5).

Уметь:

- формулировать цели личностного и профессионального развития и условия их достижения, исходя из тенденций развития области профессиональной деятельности, этапов профессионального роста, индивидуально-личностных особенностей. У1(УК-5).
- осуществлять личностный выбор в различных профессиональных и морально-ценностных ситуациях, оценивать последствия принятого решения и нести за него ответственность перед собой и обществом. У2(УК-5).

Владеть:

- приемами и технологиями целеполагания, целереализации и оценки результатов деятельности по решению профессиональных задач. В1(УК-5).
- способами выявления и оценки индивидуально-личностных, профессионально-значимых качеств и путями достижения более высокого уровня их развития. В2(УК-5).

Общепрофессиональные компетенции:

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

знать:

- передовые достижения в области своих научных интересов, современные проблемы и методологию теоретических и экспериментальных работ в области профессиональной деятельности З1(ОПК-1)
- основы организации и планирования научно-исследовательской деятельности З2(ОПК-1)
- методы сбора информации для решения поставленных исследовательских задач З3(ОПК-1);
- методы анализа данных, необходимых для проведения конкретного исследования. З4(ОПК-1)

уметь:

- критически анализировать известные результаты исследований, формулировать актуальные проблемы в предметной области У1(ОПК-1).
- планировать, организовывать и проводить научные исследования с применением современной аппаратуры, оборудования, компьютерных технологий и вычислительных средств У2(ОПК-1);
- самостоятельно выполнять экспериментальные, вычислительные (расчетные) физические исследования при решении научно-исследовательских и производственных задач с использованием современной аппаратуры и вычислительных средств У3(ОПК-1).

владеть:

- знаниями о современном состоянии исследований, методах и подходах решения научных задач в предметной области В1(ОПК-1);
- методами исследования и проведения экспериментальных и расчетно-теоретических работ В2(ОПК-1);
- навыками работы на современном оборудовании, проведения исследований современными расчетными программными средствами В3(ОПК-1).
- способностью самостоятельно с применением современных компьютерных технологий собирать, обрабатывать, анализировать, обобщать и систематизировать результаты исследований В4(ОПК-1).

Профессиональные компетенции (ПК):

ПК-1 – Способность самостоятельно проводить научные исследования в области физики конденсированного состояния вещества.

знать:

- современные базовые и специализированные теоретические представления о природе вещества в конденсированном состоянии 31(ПК-1);
- актуальные проблемы и приоритетные направления исследований в области физики конденсированного состояния 32(ПК-1);
- современные методы и подходы для решения теоретических и экспериментальных задач в области физики конденсированного состояния вещества 33(ПК-1).
- знать методы экспериментальной физики, их возможности и ограничения 34(ПК-1);
- знать методы обработки экспериментальных данных 35(ПК-1).

уметь:

- критически анализировать актуальные проблемы физики конденсированного состояния вещества и известные в мировой науке способы их решения У1(ПК-1);
- использовать базовые теоретические знания, знания основ физического эксперимента в научных исследованиях в области физики конденсированного состояния вещества У2(ПК-1);
- выбирать и применять адекватные экспериментальные и расчетно-теоретические методы исследований У3(ПК-1).

владеть:

- научной терминологией, понятийным аппаратом, основами математического описания физических явлений, основами физического эксперимента В1(ПК-1);
- навыками проведения научных исследований с использованием современных теоретических и экспериментальных методов в области физики конденсированного состояния вещества и интерпретации результатов В2(ПК-1);
- навыками использования современных компьютерных средств для проведения, обработки и анализа результатов исследований. В3(ПК-1);
- современными экспериментальными методами решения задач физики конденсированного состояния В4(ПК-1);
- навыками развития, модернизации экспериментальной техники и методики, применительно к задачам исследований В5(ПК-1).

ПК-2: Способность планировать и организовывать научные исследования в области физики конденсированного состояния вещества.

Знать

- современные методы планирования и проведения научных исследований. 31(ПК-2)
- приоритетные направления и актуальные проблемы научных исследований в области физики конденсированного состояния. 32(ПК-2)
- актуальные конкурсы научных проектов, проводимые научными фондами РФФИ, РНФ и др., требования к выполнению научных проектов, грантов. 33(ПК-2)

Уметь:

- определять цели, ожидаемые результаты, субъекты взаимодействия, составлять план исследований У1(ПК-2);
- самостоятельно составлять заявки на выполнение научных проектов, формулировать конкретные задачи в рамках решения научной проблемы У2(ПК-2);
- выбирать и обосновывать объекты исследования, предлагать эффективные методики и средства решения поставленных задач, формулировать ожидаемые результаты при выполнении научных проектов, грантов У3(ПК-2);

Владеть:

- навыками планирования, организации и выполнения научных исследований. В1(ПК-2);
- навыками подготовки и представления проектов научных исследований. В2(ПК-2);

- навыками анализа и интерпретации полученных данных и представления результатов в виде научных докладов и публикаций, оформления отчетов. В3(ПК-2)
- навыками формулировать обоснованные и достоверные выводы по результатам научных исследований и способностями формулировать вклад проведенных исследований в новое понимание физической природы конденсированного состояния. В4(ПК-2);
- методами эффективного общения и научной дискуссии В5(ПК-2)

ПК-3: Способность поиска, систематизации, анализа и представления научно-технической информации по теме исследования.

Знать:

- современные способы использования информационно-коммуникационных технологий в области физики конденсированного состояния. 31(ПК-3)

Уметь:

- получать, обрабатывать, анализировать и систематизировать научно-техническую информацию по теме исследования. У1(ПК-3)
- выявлять степень достоверности, противоречивости, согласованности опубликованных данных, а также результатов собственных научных исследований. У2(ПК-3)
- подготавливать и представлять научные доклады, публикации, научные отчеты и другую научно-техническую документацию с использованием современных информационно-коммуникационных технологий У3(ПК-3).

Владеть:

- навыками использования современных информационно-коммуникационных технологий для поиска, систематизации, анализа информации по теме исследования. В1(ПК-3);
- навыками использования современных компьютерных средств для представления научных докладов, публикаций, научных отчетов и другой научно-технической документации В2(ПК-3).

Научно-квалификационная работа (НКР), подготовленная по результатам научно-исследовательской деятельности (НИД) аспиранта должна удовлетворять требованиям, предъявляемым ВАК к содержанию и оформлению диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук.

4. ОБЪЁМ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЫ, ЕЁ ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ И МЕСТО ПРОВЕДЕНИЯ

Общая трудоемкость НИР составляет 196 зачетных единиц, 7056 часов.

Общая трудоемкость ЗЕ/час	1 курс	2 курс	3 курс	4 курс
196/7056	50/1800	50/1800	45/1620	51/1836

5. СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЫ

№	Наименование этапа	Всего (час.)	Контактная работа (час.)	Самостоятельная работа (час.)
1	Составление плана научно-исследовательской работы аспиранта.	100	60	40
2	Обзор и анализ информации по теме НИР.	300	100	200
3	Постановка цели и задач исследования.	100	60	40
4	Освоение методик проведения	1000	564	436

	экспериментальных/расчетных и модельных исследований (отделы и лаборатории УдмФИЦ УрО РАН).			
5	Проведение теоретических и экспериментальных исследований (отделы и лаборатории УдмФИЦ УрО РАН)	2500	400	2100
6	Формулирование научной новизны и практической значимости.	104	60	44
7	Обработка и анализ результатов теоретических расчетов/ экспериментальных данных.	1212	200	1012
8	Подготовка научных публикаций (статей, тезисов докладов).	512	200	312
9	Выступления с докладами на научных конференциях, симпозиумах, собраниях.	328	50	278
10	Подготовка выпускной квалификационной работы	900	100	800
	Всего	7056	1794	5262

6. ФОРМЫ ОТЧЁТНОСТИ ПО НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЕ И ПРОЦЕДУРА ЕЕ ОЦЕНКИ

Контроль за формирование требуемых компетенций проводится в виде собеседования с руководителем. Аспирант обязан посещать научные семинары профильного подразделения УдмФИЦ УрО РАН и выступить с докладом по НИД не реже 2-х раз в год. Аттестация аспиранта проводится в соответствии с графиком 2 раза в год. Аспирант выступает с докладом на семинаре профильного отдела УдмФИЦ УрО РАН по результатам научно-исследовательской работы, который включает в себя общие сведения о цели и задачах, обоснование актуальности исследований, экспериментальной аппаратуре, методах исследования, методике обработки и интерпретации экспериментальных результатов или результатов теоретических расчетов. Семинар оценивает работу аспиранта и рекомендует (или не рекомендует) аттестационной комиссии Центра аттестовать (или нет) аспиранта на следующий период обучения. Окончательное решение принимает аттестационная комиссия института.

Ответственность за НИД аспиранта несет научный руководитель. Он оценивает научно-исследовательскую работу аспиранта, сформированные компетенции, своевременные подачи заявок на участие в конференциях, написание научных статей, качество ежегодно предоставленного письменного отчета.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ПРАКТИКИ

7.1. Основная литература:

1. Ярская, В.Н. Методология диссертационного исследования: как защитить диссертацию [Электронный ресурс] / В.Н. Ярская. Методология диссертационного исследования: как защитить диссертацию. – Саратов: Изд-во СГТУ, 2011. – 176 с.
Режим доступа: <http://ecsosman.hse.ru/text/36821741/>, свободный
2. Новиков, А.М. Как работать над диссертацией: Пособие для начинающего педагога-исследователя [Электронный ресурс] / А.М. Новиков. Как работать над диссертацией: 12 Посо-

бие для начинающего педагога-исследователя. 4-е изд. – М.: Издательство «Эгвес», 2003. – 104 с.

Режим доступа: http://dis.finansy.ru/a/post_1305814168.html, свободный.

7.2. Дополнительная литература

1. Научный вывод и научный результат в диссертации [Электронный ресурс] / Вестник ИжГТУ. 2012. №3(55). С.172–176.

Режим доступа: <http://elibrary.ru/contents.asp?issueid=1030641>, необходима регистрация.

2. Кузин Ф.А. Кандидатская диссертация: Практ. пособие для аспирантов и соискателей ученой степени [Электронный ресурс] / Ф.А. Кузин. Кандидатская диссертация: Практ. пособие для аспирантов и соискателей ученой степени. – М.:Ось-89, 2000. – 224 с.

Режим доступа: http://www.gumer.info/bibliotek_Buks/Science/kuzin/index.php, свободный

3. Тихонов А.Н., Уфимцев М.В. Статистическая обработка результатов экспериментов: Учеб. пособие для вузов по спец. "Прикл. математика." -М.: Изд-во Моск. ун-та, 1988 .-174с.

4. Пытьев Ю.П. Методы анализа и интерпретации эксперимента. -М.: Изд-во Московского ун-та, 1990 .-286с.

5. Самарский А.А., Гулин А.В. Численные методы математической физики.-М.: Научный мир, 2000 .-316 с.

6. Походун, А.И. Экспериментальные методы исследований. Погрешности и неопределенности измерений [Электронный ресурс] / А.И. Походун. Экспериментальные методы исследований.

Погрешности и неопределенности измерений. Учебное пособие. – СПб: СПбГУ ИТМО, 2006. – 112 с.

Режим доступа: <http://techlibrary.ru/>, свободный.

7. Протасов, К.В. Статистический анализ экспериментальных данных [Электронный ресурс] / К.В. Протасов. Статистический анализ экспериментальных данных. – М.: Мир, 2005. – 142 с.

Режим доступа: <http://techlibrary.ru/>, свободный.

7.2. Программное обеспечение, информационно-справочные системы:

Программное обеспечение

Работа в Office, ОС Windows или Linux

Пакет программ сбора и обработки спектроскопических данных SpecsLab

7.3. Интернет ресурсы:

- 1) Научная электронная библиотека <http://elibrary.ru/>
- 2) Электронная библиотека диссертаций РГБ <http://www.diss.rsl.ru/>
- 3) Web-кабинет ученого (ЦНБ УрО РАН) <http://i.uran.ru/webcab>
- 4) Учебная физико-математическая литература EqWorld <http://eqworld.ipmnet.ru/ru/library.htm>
- 5) Единое окно доступа к образовательным ресурсам <http://window.edu.ru/>
- 6) Архив препринтов arXiv.org,
- 7) Журналы American Physical Society (<https://journals.aps.org/>),
- 8) Академия Google <https://scholar.google.ru/>
- 9) Сайт Web of Science <http://apps.webofknowledge.com/>
- 10) Сайт ScienceDirect <http://www.sciencedirect.com/>
- 11) Библиотека «Все для студента» <http://www.twirpx.com/>
- 12) база данных издательства Elsevier на сайте ScienceDirect (<http://www.sciencedirect.com/>),
- 13) ресурсы издательства Springer (<http://link.springer.com/>),

- 14) журналы Американского института физики (<http://scitation.aip.org/content/aip>),
- 15) Электронно-библиотечная система IPRbooks (<http://www.iprbookshop.ru/>),
- 16) база данных издательства Elsevier на сайте ScienceDirect (<http://www.sciencedirect.com/>),

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Для проведения научно-исследовательской деятельности и подготовки научно-квалификационной работы, предусмотренной учебным планом подготовки аспирантов, имеется необходимая материально-техническая база, соответствующая действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.

УдмФИЦ УрО РАН имеет специальные помещения для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы и помещения для хранения и профилактического обслуживания оборудования. Специальные помещения укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, предназначенными для представления информации большой аудитории. Подразделения Центра располагают необходимым научным оборудованием, входящим в Центр коллективного пользования, и компьютерной техникой для научно-исследовательской деятельности и подготовки научно-квалификационной работы. Научная библиотека с читальным залом, фонд которой составляет научная, специализированная методическая и учебная литература, научная периодика.

Для работы каждый аспирант обеспечен персональным компьютером и/или ноутбуком с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду УдмФИЦ УрО РАН. Электронно-библиотечная система обеспечивает возможность индивидуального доступа для каждого обучающегося из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет.