

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«УДМУРТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

БЛОК 3 «НАУЧНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ»

**Б3.1 ПОДГОТОВКА НАУЧНО-КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ
(ДИССЕРТАЦИИ) НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА НАУК**

Б3.2 НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ

Направление подготовки аспирантов

03.06.01 Физика и астрономия

Профиль (направленность)

01.04.01 Приборы и методы экспериментальной физики

Уровень высшего образования

Подготовка кадров высшей квалификации

Квалификация выпускника

Исследователь. Преподаватель-исследователь


Форма обучения

Очная


ИЖЕВСК 2016

Рабочая программа составлена в соответствии с Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре), утвержденным приказом Министерства образования и науки России от 19.11.2013 г. № 1259; с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 03.06.01 Физика и астрономия (уровень подготовки кадров высшей квалификации), утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 30 июля 2014 г. № 867.

Разработчик рабочей программы дисциплины

ФИО	Ученая степень, звание, должность	Контактная информация (служебные E-mail и телефон)
Крылов П.Н.	докт. физ.-мат. наук, доцент	8(3412)916133
		

Экспертиза рабочей программы

(оценка качества содержания программы и применяемых педагогических технологий)		
Наименование кафедры	№ протокола, дата	Зав. кафедрой
Физики твердого тела	№ 5 от 12.01.2016	
<p align="center">Выписка из решения</p> <p>«Утвердить программу, реализуемой в рамках программ аспирантуры. Программа соответствует содержанию подготовки, применяемые педагогические технологии соответствуют требованиям образовательного стандарта подготовки аспирантов по данному направлению». Программа передана для рассмотрения на МК института».</p>		

1. Цели и задачи НИР, ее место в системе подготовки аспиранта, требования к уровню освоения содержания дисциплины

1.1. Цели и задачи НИР аспиранта

Цель – выполнение научных исследований на основе углубленных профессиональных знаний и написание диссертации на соискание ученой степени кандидата наук.

Задачи НИР аспиранта:

1. Применение полученных знаний при осуществлении научных исследований в области приборов и методов экспериментальной физики.

2. Определение области научных исследований и проведение анализа состояния вопроса в исследуемой предметной области.

3. Выполнение теоретических исследований.

4. Разработка методик экспериментальных исследований.

5. Проведение экспериментальных исследований.

6. Обработка и анализ результатов теоретических и экспериментальных исследований.

1.2. Требования к уровню подготовки аспиранта, завершившего изучение данной дисциплины

Аспиранты, завершившие изучение данной дисциплины, должны:

иметь представление

– о современном состоянии науки,
– основных направлениях научных исследований, приоритетных задачах; – о порядке внедрения результатов научных исследований и разработок.

знать

– методы поиска источников и литературы по разрабатываемой теме с целью их использования при выполнении диссертации;
– патентный поиск;
– методы исследования и проведения экспериментальных работ;
– методы анализа и обработки экспериментальных данных;
– информационные и коммуникационные технологии в научных исследованиях, программные продукты, относящиеся к профессиональной сфере; требования к оформлению научно-технической документации.

уметь

– формулировать цель и задачи научного исследования;
– выбирать и обосновывать методики исследования;
– работать с прикладными научными пакетами и редакторскими программами работы на экспериментальных установках, приборах и стендах; – анализировать, систематизировать и обобщать научно-техническую информацию по теме исследований;
– проводить теоретические или экспериментальные исследования в рамках поставленных задач, анализировать достоверность полученных результатов;
– сравнивать результаты исследования объекта разработки с отечественными и зарубежными аналогами;
– проводить анализ научной и практической значимости проводимых

исследований, а также технико-экономической эффективности разработки;
–готовить заявки на патент или на участие в гранте.

Освоение дисциплины направлено на формирование следующих
Общепрофессиональных (ОПК), профессиональных (ПК) и универсальных компетенций (УК):

В результате освоения программы аспирантуры у выпускника должны быть сформированы универсальные компетенции, не зависящие от конкретного направления подготовки:

- 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);
- способностью проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки(УК-2);
- готовностью участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач (УК-3);
- способностью планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития (УК-5).

5.2 Виды общепрофессиональных компетенций, которыми должен обладать выпускник.

Выпускник, освоивший программу аспирантуры, должен обладать следующими

общепрофессиональными компетенциями:

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

5.3 Виды профессиональных компетенций, которыми должен обладать выпускник.

Выпускник, освоивший программу аспирантуры, должен обладать следующими профессиональными компетенциями:

- способностью к самостоятельному проведению научно-исследовательской работы и получению научных результатов, удовлетворяющих установленным требованиям к содержанию диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук в соответствии с профилем 01.04.01 – приборы и методы экспериментальной физики.(ПК-1)

- готовность к преподавательской деятельности по образовательным программам высшего образования (ПК-2).

1.3. Связь с предшествующими дисциплинами

НИР аспиранта предполагает наличие у аспирантов знаний по (предыдущему образованию), в объеме программы высшего профессионального образования, а также углубленных знаний по образовательной составляющей ОПОП.

1.4. Связь с последующими дисциплинами

Знания и навыки, полученные аспирантами при выполнении НИР, необходимы при подготовке и написании кандидатской диссертации по специальности 01.04.01 Приборы и методы экспериментальной физики

2. Содержание дисциплины

2.1. Объем дисциплины и виды учебной работы (в часах и зачетных единицах)

- по очной форме обучения – 4года;

Трудоемкость освоения ООП аспирантуры по направлению 03.06.01 Физика и астрономия Направленность подготовки 01.04.01 Приборы и методы экспериментальной физики 240 зачетных единиц за весь период обучения.

2.2. Разделы дисциплины и виды занятий (примерно)

Блок, модуль, раздел, тема	Содержание (для образца)
Составление плана научно - исследовательской работы аспиранта и выполнения диссертации на соискание ученой степени кандидата наук.	Литературный обзор по теме диссертации. Практическая часть исследований. Теоретическая часть исследований. Обзор и анализ информации по теме диссертационного исследования. Виды информации (обзорная, справочная, реферативная). Виды изданий (статьи в реферируемых журнала, монографии и учебники, государственные отраслевые стандарты, отчеты НИР, теоретические и технические публикации, патентная информация). Методы поиска литературы (использование библиотечных каталогов и указателей, межбиблиотечный абонемент, реферативные журналы, автоматизированные средства поиска, просмотр периодической литературы).
Постановка цели и задач исследования	Объект и предмет исследования. Определение главной цели. Определение задач исследования в соответствии с поставленными целями. Построение дерева целей и задач для определения необходимых требований и ограничений временных, материальных, энергетических, информационных и др.).
Методики проведения экспериментальных исследований.	Критерии оценки эффективности исследуемого объекта (способа, процесса, устройства). Параметры, контролируемые при исследованиях. Оборудование, экспериментальные установки, приборы, аппаратура, оснастка. Условия и порядок проведения опытов. Состав опытов. Математическое планирование
Проведение теоретических и экспериментальных исследований.	Этапы проведения эксперимента. Методы познания (сравнения, анализ, синтез, абстрагирование, аналогия, обобщение, системный подход, моделирование). Методы теоретического исследования (идеализация, формализация,

	аксиоматический метод, математическая гипотеза и др.
Формулирование научной новизны и практической значимости	Изучение актуальности проводимого исследования. Анализ литературы по теме исследования. Формулирование научной новизны и практической значимости
Обработка экспериментальных данных.	Способы обработки экспериментальных данных. Графический способ. Аналитический способ. Статистическая обработка
Оформление заявки на патент (изобретение), на участие в гранте	Объект изобретения. Виды изобретений. Структура описания изобретения. Виды грантов. Структура заявки на участие в грантах. Описание проекта (используемая методология, методы и материал и т.д.)
Подготовка научной публикации	Тезисы докладов. Статья в журнале. Диссертация. Автореферат. Монография. Выступления с докладом. Публичная защита диссертации.

2.3. Практические (семинарские) занятия – не предусмотрены

3. Организация текущего и промежуточного контроля знаний

3.1. Контрольные работы – не предусмотрены

3.2. Список вопросов для промежуточного тестирования – не предусмотрено

3.3. Самостоятельная работа

Выполнение НИР.

Основной формой деятельности аспирантов при выполнении научно-исследовательской работы и подготовки диссертации на соискание ученой степени кандидата наук является самостоятельная работа с консультацией у руководителя и обсуждением основных разделов: целей и задач исследований, научной и практической значимости теоретических и экспериментальных исследований, полученных результатов, выводов.

Контроль освоения тем самостоятельной работы проводится в виде собеседования с руководителем.

3.3.1. Поддержка самостоятельной работы:

1. Список литературы и источников для обязательного прочтения;
2. Консультации руководителя и специалистов кафедр;
3. Средства мультимедийной техники и персональные компьютеры;
4. Полнотекстовые базы данных и ресурсы, доступ к которым обеспечен из сети УдГУ, к основным из которых относятся базы электронных библиотек УдГУ, других Вузов Ижевска;
5. Электронная библиотека диссертаций;
6. Российская государственная библиотека с выходом в международные и российские информационные сети;

7. Электронная библиотека РФФИ;
8. и др.

3.3.2. Тематика рефератов – не предусмотрены

3.3.3. Итоговый контроль проводится в виде ежегодных аттестаций на заседаниях кафедры и экспертизы диссертации после ее написания.

Аттестация аспиранта проводится в соответствии с графиком раз в год.

Проводится оценка выполнения индивидуального плана аспиранта, оформляемого на каждый год обучения.

4. Технические средства обучения и контроля, использование ЭВМ

1. Научные отчеты по результатам выполнения проектов по ФЦП, хоздоговорным НИР.
2. Авторефераты диссертаций, диссертации.
3. Электронные учебники и справочники.
4. Презентации научных докладов ведущих ученых в области органической химии
5. Программное обеспечение обработки экспериментальных данных:

5. Активные методы обучения (научные проекты)

Научные проекты выполняются в соответствии с планом НИР кафедры, заданиям в рамках ФЦП, и других; заданиями в рамках хоздоговорных НИР.

6. Материальное обеспечение НИР

Материально-техническая база ФГБОУ ВПО «Удмуртский государственный университет», соответствует действующим противопожарным правилам и нормам и обеспечивает проведение всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, практической и научно-исследовательской работы обучающихся, предусмотренных учебным планом.

Университет 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, служащими для представления информации большой аудитории

7. Литература

Дисциплины, изучаемые аспирантами, обеспечены основной учебно-методической литературой, рекомендованной в рабочих программах дисциплин.

Обучающимся представляется свободный доступ к справочным материалам и периодическим изданиям, которые представлены в библиотечных фондах Учебно-научной библиотеки им. В. А. Журавлёва ФГБОУ ВПО «УдГУ».

В соответствии с ФГОС ВО по 03.06.01 Физика и астрономия, направленность подготовки 01.04.01 Приборы и методы экспериментальной физики обеспечивается учебно-методической документацией и материалами по всем учебным курсам, дисциплинам ОП ВО. Содержание каждой из таких учебных дисциплин (модулей) представлено в сети Интернет или локальной сети университета.

Каждый обучающийся обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронно-библиотечной системе, содержащей издания учебной, учебно-методической и иной литературы по основным изучаемым дисциплинам и сформированной на основании прямых договоров с правообладателями.

Библиотечный фонд укомплектован печатными и электронными изданиями основной учебной и научной литературы по дисциплинам общенаучного и профессионального циклов в соответствии с нормативами. Функционирует электронный каталог lib.udsu.ru/index.php?mdl=elcat.

Электронно-библиотечная система обеспечивает возможность индивидуального доступа для каждого обучающегося, в которой имеется доступ к сети Интернет и коллективным базам данных.

Оперативный обмен информацией с отечественными и зарубежными вузами и организациями осуществляются с соблюдением требований законодательства Российской Федерации об интеллектуальной собственности и международных договоров Российской Федерации в области интеллектуальной собственности. Для обучающихся обеспечен доступ к современным профессиональным базам данных, информационным справочным и поисковым системам.

- Российская государственная библиотека (РГБ) является уникальным хранилищем подлинников диссертаций, защищенных в стране с 1944 года по всем специальностям, кроме медицины и фармации. Сейчас в фонде Отдела диссертаций (г. Химки) хранятся свыше 900000 томов диссертаций. Ежегодно в РГБ поступает около 30000 диссертаций (20000 кандидатских и 10000 докторских).

Официальным сайтом Электронной библиотеки диссертаций Российской государственной библиотеки (ЭБД РГБ) является сайт <http://diss.rsl.ru/>. Адрес для поиска и чтения текстов диссертаций: <https://dvs.rsl.ru/>

- [Президентская библиотека им. Б.Н.Ельцина](#).

- Электронная библиотечная система Znanium.com - цифровая коллекция современных образовательных и научных изданий.

- ЭБС "Юрайт"

- ЭБС «Лань» — <http://e.lanbook.com/>

- IPRbooks — научно-образовательный ресурс <http://iprbookshop.ru/>

- "Удмуртская научно-образовательная электронная библиотека" (УдНОЭБ)

<http://lib.udsu.ru/>

- [ИНИОН : Библиографические базы данных](#)

- [Национальная электронная библиотека](#) <http://нэб.рф/viewers/>.

- [Springer : электронные ресурсы издательства](#)

- [Nature journal Digital archive](#) : цифровой архив журнала Nature издательства Nature Publishing Group

- [Справочная правовая система КонсультантПлюс : Центр сети КонсультантПлюс в Удмуртии](#) - <http://www.consultant.ru/mobile/>

- [Taylor & Francis : архив научных журналов издательства Taylor & Francis](#)

Дополнительный список:

1. Портал аспирантов. http://www.aspirantura.spb.ru/pasp/1_4_1.html
2. Портал для аспирантов <http://www.aspirantura.ru/>
3. Портал для аспирантов <http://www.xn--80aaa4a0ajicdpl.xn--p1ai/>

адреса некоторых журналов открытого доступа (как электронных журналов, так и традиционных журналов, имеющих электронные версии) по физико-математической тематике перечислены ниже.

- Вестник молодых ученых. Прикладная математика и механика (www.informika.ru/text/magaz/science/vys/PMM/main.html).
- Вестник Самарского государственного университета (vestnik.ssu.samara.ru/est/vestnikest.html).
- Вычислительные методы и программирование (srcc.msu.su/num-meth).
- Журнал радиоэлектроники (jre.cplire.ru/jre/contents.html).
- Журнал технической физики (www.ioffe.rssi.ru/cp1251/journals/jtf).
- Исследовано в России (zhurnal.ape.relarn.ru).
- Популярная механика (www.popmech.ru/archive).
- Сибирские электронные математические известия (semr.math.nsc.ru).
- Успехи физических наук (ufn.ru/ru/articles).
- Физико-химическая кинетика в газовой динамике (www.chemphys.edu.ru).
- Фундаментальная и прикладная математика (mech.math.msu.su/fpm/rus/contents.htm).
- Электронный журнал: Дифференциальные уравнения и процессы управления, Санкт-Петербургский технический университет (www.neva.ru/journal/eng/e_main.htm).
- Advances in Difference Equations (www.hindawi.com/journals/ade).
- Annals of Mathematics (annals.princeton.edu/issues/issues.html).
- Applied Mathematics E-Notes (www.math.nthu.edu.tw/~amen).
- Differential Equations and Nonlinear Mechanics (www.hindawi.com/journals/denm).
- Dynamics of Partial Differential Equations (www.intlpress.com/DPDE/journal).
- Electronic Journal of Differential Equations (ejde.math.txstate.edu).
- Electronic Journal of Qualitative Theory of Differential Equations (www.math.u-szeged.hu/ejqtde).
- International Journal of Applied Mathematics and Computer Science (www.amcs.uz.zgora.pl).
- Journal of Applied Mathematics (www.hindawi.com/journals/jam).
- Lobachevskii Journal of Mathematics (ljm.senet.ru/contents.html).
- Mathematical Problems in Engineering (www.hindawi.com/journals/mpe).
- Mathematical Physics Electronic Journal, Universitat de Barcelona, Spain (www.ma.utexas.edu/mpej).
- Siberian Advances in Mathematics (www.springerlink.com/content/1934-8126).
- The Open Applied Mathematics Journal (www.bentham.org/open/toamj).
- The Open Mathematics Journal (www.bentham.org/open/tomatj).
- The Open Mechanics Journal (www.bentham.org/open/tomechj).

- The Open Thermodynamics Journal (www.bentham.org/open/totherj).

Подробные списки электронных журналов можно найти, например, по адресам www.openj-gate.org (более 4000 журналов различных издательств), www.doaj.org (около 3000 журналов различных издательств), www.bentham.org/open/JrnlsBySub.htm (более 200 журналов издательства Bentham), www.hindawi.com/journals (более 50 журналов издательства Hindawi), а также www.kirensky.ru/link/journ.htm (около 500 журналов по физике, химии и биологии), e-Library.ru (около 200 российских журналов).

9. Материально-техническое обеспечение

Перечень материально-технического обеспечения, необходимого для реализации ООП аспирантуры, включает в себя учебное и лабораторное оборудование для обеспечения дисциплин, научно-исследовательской работы и практик, компьютерное обеспечение.

Для проведения занятий лекций, семинаров, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы имеются оборудованные проекционной техникой помещения. Помещения укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения. Помещения для самостоятельной работы (компьютерные классы) оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

В УдГУ имеется необходимый для реализации программы комплект лицензионного программного обеспечения (MS Office, Project Expert, AltInvest, SPSS).

Для выполнения научно-исследовательской работы аспирантам, в зависимости от направленности исследования, предоставляется возможность использования специального оборудования кафедр и лабораторий ФГБОУ ВПО «Удмуртский государственный университет».

На кафедре Физики твердого тела 10 учебных и научных лабораторий.

Наличие дорогостоящего оборудования:

- Дифрактометр рентгеновский ДРОН-6, ДРОН-3 (Буревестник, СПб)
 - УЭМВ-100К
 - Centaur U HR
 - Установка для измерения удельной поверхности и пористости методом БЭТс,
 - Установка для измерения теплофизических свойств порошков
 - Inspec S50
- Атомно-силовой микроскоп SOLVER (НТ-МДТ, Москва)
- Растровый электронный микроскоп (РЭМ-100У)
- Просвечивающий электронный микроскоп (ЭМ-125)
- Сверхвысоковакуумная установка синтеза нанокристаллических полупроводниковых соединений
- и др.