

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
ИНСТИТУТ ФИЗИКИ им. Х.И. Амирханова
ДАГЕСТАНСКОГО НАУЧНОГО ЦЕНТРА РАН

УТВЕРЖДАЮ



И.о. директора

 А.К. Муртазаев

« 30 » июне 2015 г.

Одобрена Ученым советом ФГБУН ИФ ДНЦ РАН

Протокол № 6 от « 30 » июне 2015 г.

ПРОГРАММА

НАУЧНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

Уровень образования

Подготовка кадров высшей квалификации (аспирантура)

Направление подготовки

03.06.01 Физика и астрономия

Квалификация (степень) выпускника:

Исследователь. Преподаватель-исследователь

Трудоемкость в академических часах 7020 часов

Трудоемкость в зачетных единицах 195 ЗЕТ

Махачкала 2015

Программа **Научные исследования** составлена на основании федеральных государственных образовательных стандартов к основной образовательной программе высшего образования подготовки научно-педагогических кадров по направлению 03.06.01 – Физика и астрономия, утвержденным приказом Минобрнауки РФ от 30.07.2014 г. № 867.

Разработчики программы:

и.о. директора Института физики ДНЦ РАН, д.ф.-м.н., Муртазаев А.К. 

в.н.с. Института физики ДНЦ РАН, к.ф.-м.н., Хизриев К.Ш. 

с.н.с. Института физики ДНЦ РАН, к.ф.-м.н., Магомедов М.А. 

с.н.с. Института физики ДНЦ РАН, к.ф.-м.н., Ибаев Ж.Г. 

м.н.с. Института физики ДНЦ РАН Магомедова Л.К. 

Содержание

	Стр.
Аннотация программы «научные исследования» _____	4
1. Цели научных исследований _____	5
2. Задачи научных исследований _____	5
3. Способы и формы проведения научных исследований _____	5
4. Перечень планируемых результатов обучения при проведении научных исследований, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы _____	5
5. Место научных исследований в структуре ООП _____	8
6. Объем научных исследований и их продолжительность _____	9
7. Содержание научных исследований _____	9
8. Формы отчетности по научным исследованиям _____	10
9. Паспорт фонда оценочных средств по научным исследованиям _____	11
10. Типовые контрольные задания или иные материалы _____	12
11. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания зна- ний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций _____	12
12. Перечень учебной литературы и ресурсов сети «Интернет», необходимых для проведения научных исследований _____	13
13. Перечень информационных технологий, используемых при проведении научных исследований, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем _____	19
14. Типовые контрольные задания _____	19
15. Описание материально-технической базы, необходимой для проведения научных исследований _____	19

Аннотация программы «научные исследования»

Научные исследования входят в обязательный раздел основной образовательной программы аспирантуры по направлению 03.06.01– Физика и астрономия и представляет собой вид научной работы, непосредственно ориентированной на профессионально-практическую подготовку обучающихся.

Научные исследования аспирантов является составной частью ООП ВО и представляет собой одну из форм организации научного процесса, заключающуюся в профессионально-практической подготовке обучающихся.

Общее руководство научными исследованиями осуществляет научный руководитель аспиранта, отвечающий за общую подготовку и организацию научной работы. Непосредственное руководство и контроль выполнения плана работы осуществляет руководитель научных исследований из числа ведущих научных сотрудников Института.

Научные исследования реализуются в форме лабораторной или теоретической работы в зависимости от места проведения научных исследований и поставленных задач. Как правило, тематика заданий при проведении научных исследований аспирантом индивидуальна и проводятся в структурных подразделениях ИФ ДНЦ РАН, университета или на предприятиях, в учреждениях и других научных организациях на основе соглашений или договоров.

Научные исследования могут также осуществляться в научно-исследовательских лабораториях физического факультета, а также в научно-исследовательских институтах (Институт физики и Институт проблем геотермии ДНЦ РАН), научно-образовательных центрах физического факультета (НОЦ по «Физике плазмы» и «Нанотехнологии»), а также в проблемных научно-исследовательских лабораториях кафедр физической электроники и физики твердого тела ДГУ (НИЛ - Физики плазмы и плазменных технологий, МНИЛ - Нанотехнологии и наноматериалы).

Основным содержанием научных исследований является приобретение практических навыков и компетенций в рамках ООП ВО, закрепление и углубление теоретической подготовки обучающегося, опыта самостоятельной профессиональной деятельности, а так же сбор и подготовка исходных материалов для выполнения квалификационной работы.

Научные исследования аспиранта нацелены на формирование следующих компетенций выпускника: Универсальные компетенции: УК-1, УК-2, УК-3, УК-4, УК-5, общепрофессиональные компетенции: ОПК-1, профессиональных – ПК-2, ПК-3, ПК-4.

Объем научных исследований аспирантов составляет 195 зачетных единиц, 7020 академических часов.

1. Цели научных исследований

Цель – выполнение научных исследований на основе углубленных профессиональных компетенций и написание выпускной квалификационной работы на уровне диссертации на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук.

2. Задачи научных исследований

1. Применение полученных знаний при осуществлении научных исследований в области физики конденсированного состояния.
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.
7. Прикладная реализация научных исследований.

3. Способы и формы проведения научных исследований

Научные исследования могут осуществляться в следующих формах:

- выполнение заданий в соответствии с программой научных исследований и утвержденным индивидуальным планом работы аспиранта;
- участие в научно-исследовательских проектах, выполняемых научной лабораторией в рамках научно-исследовательских программ, грантов.
- участие в научных грантах, семинарах, круглых столах (по тематике исследования) и др.;
- выступление на научных конференциях различного уровня;
- подготовка тезисов докладов, научных статей и рефератов, аналитических обзоров, эссе и др.;

4. Перечень планируемых результатов обучения при проведении научных исследований, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате проведения научных исследований у аспиранта формируются компетенции, и по итогам научных исследований он должен продемонстрировать следующие результаты:

Компетенции	Формулировка компетенции из ФГОС	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)
УК-1	способность к	уметь:

	критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	<ul style="list-style-type: none"> - анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и задач и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов; - при решении исследовательских и практических задач генерировать новые идеи, поддающиеся операционализации
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	<p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками анализа основных мировоззренческих и методологических проблем, в том числе междисциплинарного характера возникающих в науке на современном этапе ее развития; - технологиями планирования профессиональной деятельности в сфере научных исследований;
УК-3	готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач	<p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - следовать основным нормам, принятым в научном общении при работе в российских и международных исследовательских коллективах с целью решения научных и научно-образовательных задач; <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - различными типами коммуникаций при осуществлении работы в российских и международных коллективах по решению научных и научно-образовательных задач;
УК-4	готовность использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках	<p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - осуществлять личностный выбор в морально-ценностных ситуациях, возникающих в профессиональной сфере деятельности; <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками анализа научных текстов на государственном и иностранном языках;
УК-5	способность	уметь:

	планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития	- формулировать цели личностного и профессионального развития и условия их достижения, исходя из тенденций развития области профессиональной деятельности, этапов профессионального роста, личностных особенностей: - способами выявления и оценки индивидуально-личностных, профессионально значимых качеств и путями достижения более высокого уровня их развития;
ОПК-1	способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий	владеть: - навыками работы на современной аппаратуре и современными программными средствами
ПК-1	способность свободно владеть фундаментальными разделами физики, необходимыми для решения научно-исследовательских задач в физике конденсированного состояния	знать: - современную проблематику определенной отрасли знания, историю развития конкретной научной проблемы, ее роли и места в изучаемом научном направлении.
ПК-2	способность использовать знания современных проблем физики, новейших достижений физики в своей научно-исследовательской деятельности	уметь: - планировать исследования в области науки, соответствующей направлению научного исследования, выбирать методы исследования (модифицирование существующих и разработка новых).
ПК-3	способность и готовностью применять на	владеть: - методами библиографической работы с привлечением современных

	практике навыки составления и оформления научно-технической документации, научных отчетов, обзоров, докладов и статей	информационных технологий, методами оформления результатов проделанной работы в соответствии с требованиями ГОСТа и другими нормативными документами с привлечением современных средств редактирования текстов и печати.
ПК-4	способность использовать свободное владение профессионально-профилированными знаниями в области информационных технологий, современных компьютерных сетей, программных продуктов и ресурсов Интернет для решения задач профессиональной деятельности	уметь: - использовать современные информационные технологии при проведении научных исследований, оптимально использовать программные продукты и Интернет-ресурсы.

5. Место научных исследований в структуре ООП

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

В ходе проведения научных исследований у аспирантов формируется мотивация к профессиональной деятельности, связанной с научной работой в области физики конденсированного состояния и преподавательской работой по направлению физика.

Знания и навыки, полученные аспирантами при выполнении научных исследований, необходимы при подготовке и написании выпускной квалификационной работы на уровне кандидатской диссертации по специальности 01.04.07 - физика конденсированного состояния.

6. Объем научных исследований и их продолжительность.

для очной формы обучения

Общая трудоемкость в ЗЕ/час	1 курс	2 курс	3 курс	4 курс
195/7020	1404/39	1728/48	2052/57	1836/51

для заочной формы обучения

Общая трудоемкость в ЗЕ/час	1 курс	2 курс	3 курс	4 курс	5 курс
195/7020	972/27	1296/36	1620/45	1728/48	1404/39

7. Содержание научных исследований

1. Составление плана научных исследований аспиранта. Литературный обзор по теме научных исследований. Практическая часть исследований. Теоретическая часть исследований.
2. Обзор и анализ информации по теме научных исследований. Виды информации (обзорная, справочная, реферативная, релевантная). Виды изданий (статьи в реферируемых журналах, монографии и учебники, государственные отраслевые стандарты, отчеты по научным исследованиям, теоретические и технические публикации, патентная информация). Методы поиска литературы (использование библиотечных каталогов и указателей, реферативные журналы, автоматизированные средства поиска, просмотр периодической литературы).
3. Постановка цели и задач исследования. Объект и предмет исследования. Определение главной цели. Деление главной цели на подцели 1-го и 2-го уровня. 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.).
4. Методики проведения экспериментальных исследований или компьютерного моделирования. Критерии оценки эффективности исследуемого объекта (способа, процесса, устройства). Параметры, контролируемые при исследованиях. Оборудование, экспериментальные установки, приборы, аппаратура, оснастка, математическое обеспечение.

Условия и порядок проведения опытов или компьютерного моделирования. Состав опытов. Математическое планирование экспериментов. Обработка результатов исследований и их анализ.

5. 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.)

6. Формулирование научной новизны и практической значимости.

7. Обработка экспериментальных данных. Способы обработки экспериментальных данных. Графический способ. Аналитический способ. Статистическая обработка результатов измерений.

8. Оформление заявки на участие в гранте. Виды грантов. Структура заявки на участие в грантах. Описание проекта (используемая методология, материалы и методы исследований; перечень мероприятий, необходимых для достижения поставленных целей; план и технология выполнения каждого мероприятия; условия, в которых будет выполняться проект; механизм реализации проекта в целом) ожидаемых результатов (научный, педагогический или иной выход проекта; публикации, которые будут сделаны в ходе выполнения проекта; возможность использования результатов проекта в других организациях, университетах, на местном и федеральном уровнях; краткосрочные и долгосрочные перспективы от использования результатов.), имеющегося научного задела.

9. Подготовка научной публикации. Тезисы докладов. Статья в журнале. Диссертация. Автореферат. Монография. Структура тезисов доклада, статьи, диссертации, автореферата, монографии. Выступления с докладами на научных конференциях, симпозиумах, собраниях. Публичная защита диссертации.

8. Формы отчетности по научным исследованиям

Контроль за формирование требуемых компетенций проводится в виде собеседования с руководителем.

Аспирант обязан посещать еженедельный научно-методический семинар лаборатории и выступить с докладом по научным исследованиям не реже 2 раз в год.

Аттестация аспиранта проводится в соответствии с графиком раз в год. Проводится оценка выполнения индивидуального плана аспиранта.

Аспирант пишет годовой отчет по результатам научных исследований, 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 моделирования.

Защита отчета происходит на заседании научной лаборатории. После сообщения аспиранта, вопросов и обсуждения лаборатория оценивает работу аспиранта и рекомендует Ученому Совету ИФ ДНЦ РАН перевести (или нет) аспиранта на следующий год обучения.

**9. Паспорт фонда оценочных средств по научным исследованиям
для очной формы обучения**

№ п/п	Контролируемые этапы (результаты по этапам)	Код контролируемой компетенции	наименование оценочного средства
1.	Научные исследования 1 год обучения	УК-1-4 ПК-1, 2	Отчет по научным исследованиям за 1 год; Доклад на научно-методическом семинаре ИФ ДНЦ РАН.
2.	Научные исследования 2 год обучения	УК-1.2.5 ОПК-1 ПК-3, 4	Отчет по научным исследованиям за 2 год Доклад на научно-методическом семинаре ИФ ДНЦ РАН. Доклад на научно-практической конференции. Статья в научном журнале списка ВАК
3.	Научные исследования 3 год обучения	УК-4.5 ОПК-1,2 ПК- 3, 4	Отчет по научным исследованиям за 3 год Доклад на научно-методическом семинаре ИФ ДНЦ РАН. Доклад на научно-практической конференции. Статья в научном журнале списка WoS
4.	Научные исследования 4 год обучения	УК-1-5 ОПК-1,2 ПК- 1- 4	Доклады на научно-методическом семинаре ИФ ДНЦ РАН. Статья в научном журнале списка WoS Выпускная квалификационная работа

для заочной формы обучения

№ п/п	Контролируемые этапы (результаты по этапам)	Код контролируемой компетенции	наименование оценочного средства
-------	---	--------------------------------	----------------------------------

1.	Научные исследования 1 год обучения	УК-1-4 ПК-1, 2	Отчет по научным исследованиям за 1 год; Доклад на научно-методическом семинаре ИФ ДНЦ РАН.
2.	Научные исследования 2 год обучения	УК-1.2.5 ОПК-1 ПК-3, 4	Отчет по научным исследованиям за 2 год Доклад на научно-методическом семинаре ИФ ДНЦ РАН. Доклад на научно-практической конференции. Статья в научном журнале списка ВАК
3.	Научные исследования 3 год обучения	УК-4.5 ОПК-1,2 ПК- 3, 4	Отчет по научным исследованиям за 3 год Доклад на научно-методическом семинаре ИФ ДНЦ РАН. Доклад на научно-практической конференции. Статья в научном журнале списка WoS
4.	Научные исследования 4 год обучения	УК-1-5 ОПК-1,2 ПК- 3, 4	Отчет по научным исследованиям за 4 год Доклады на научно-методическом семинаре ИФ ДНЦ РАН. Статья в научном журнале списка WoS
5.	Научные исследования 5 год обучения	УК-1-5 ОПК-1,2 ПК- 1- 4	Доклады на научно-методическом семинаре ИФ ДНЦ РАН. Статья в научном журнале списка WoS Выпускная квалификационная работа

10. Типовые контрольные задания или иные материалы

По итогам научных исследований аспирант ежегодно представляет письменный отчет о научных исследованиях, доклад-презентацию на научно-методическом семинаре научных лабораторий и на общем семинаре ИФ ДНЦ РАН, программы конференций, где принимал участие, тезисы докладов или текст доклада в трудах конференции, научные статью, рекомендованные и вышедшие из печати.

11. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта

деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций

Ответственность за научные исследования аспиранта несет утвержденный ученым советом научный руководитель. Он оценивает научные исследования аспиранта, сформированные компетенции, своевременные подачи заявок на участие в конференциях, написание научных статей, качество ежегодно предоставленного письменного отчета.

Научный руководитель рекомендует аспиранта для выполнения заказных научных исследований в качестве исполнителя, помогает подавать заявки на грантовые поддержки научных исследований молодых ученых.

Аспирант ежегодно предоставляет отчет по выполненным научным исследованиям, результаты научных исследований докладываются на научно-методическом семинаре ИФ ДНЦ РАН, а отчет утверждается на заседании научной лаборатории, которая рекомендует (или не рекомендует) Ученому совету ИФ ДНЦ РАН перевести (или нет) аспиранта на следующий год обучения. Окончательное решение принимает Ученый совет Института физики ДНЦ РАН.

12. Перечень учебной литературы и ресурсов сети «Интернет», необходимых для проведения научных исследований.

В процессе проведения научных исследований аспиранты могут воспользоваться необходимыми материалами, имеющимися как в институте, так и в сторонней организации, в которой проводят научные исследования, Интернет-ресурсами, свободно распространяемым и закупленным вузом программным обеспечением.

Значительным фондом учебной и научной литературы располагает научная библиотека ИФ ДНЦ РАН, а также научная библиотека ДГУ, с которым ИФ ДНЦ РАН имеет долгосрочные договора о сотрудничестве, а также имеет базовую кафедру ИФ ДНЦ РАН и ДГУ. Аспиранты ИФ пользуются библиотекой ИФ ДНЦ РАН и ДГУ. Аспиранты ИФ обеспечены необходимым комплектом учебно-методических пособий.

Часть фондов библиотеки ИФ ДНЦ РАН и учебно-методические материалы представлены в электронном виде и размещены на Образовательном сайте ИФ.

Библиотечные фонды пополняются литературой, опубликованной в издательстве Дагестанского научного центра РАН и Дагестанского государственного университета, в том числе работами преподавателей.

Реализация основной образовательной программы обеспечивается доступом каждого обучающегося к базам данных и библиотечным фондам, сформированного по полному перечню дисциплин основной образовательной программы, а также доступом к сети Интернет.

Каждый обучающийся по основной образовательной программе обеспечен не менее чем одним учебным печатным и/или электронным

изданием по каждой дисциплине профессионального цикла, входящей в образовательную программу (включая электронные базы периодических изданий).

Библиотечный фонд укомплектован печатными и/или электронными изданиями основной учебной литературы по всем дисциплинам как базовой, так и вариативной части всех циклов.

Здание Научной библиотеки ИФ предоставляет учащимся современные возможности использования своего библиотечного фонда, насчитывающего около 1,5 млн. печатных единиц хранения.

Периодические издания

Обеспечен доступ к библиотечным фондам научной периодики, включающим ведущие отечественные и зарубежные журналы:

1. Успехи физических наук (УФН)
2. Журнал экспериментальной и теоретической физики (ЖЭТФ)
3. Письма в ЖЭТФ
4. Теоретическая и математическая физика
5. Ядерная физика
6. Физика элементарных частиц и атомного ядра (ЭЧАЯ)
7. Журнал технической физики
8. Квантовая электроника
9. Физика твердого тела
10. Физика полупроводников
11. Письма в ЖТФ
12. Оптика и спектроскопия
13. Известия высших учебных заведений. Сер. Физика
14. Известия Российской Академии наук. Сер. Физическая
15. Физика волновых процессов и радиотехнические системы
16. Вестник Дагестанского государственного университета (естественнонаучная серия)
17. Известия института физики Дагестанского научного центра Российской академии наук
18. Теоретическая физика
19. Прикладная физика
20. Физика плазмы
21. Теплофизика высоких температур
22. Краткие сообщения ФИ РАН
23. Вестники МГУ
24. Физическое образование в вузах и др.

Для обучающихся обеспечены возможности доступа к современным профессиональным базам данных, информационным справочным и поисковым системам - электронным каталогам и библиотекам, словарям, электронным версиям литературных и научных журналов.

а) основная литература:

1. Шкляр М.Ф. Основы научных исследований. - Издательство: "Дашков и К", 2012. - 244 с. http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=3934
2. Кожухар В.М. Основы научных исследований. - Издательство: "Дашков и К", 2012. - 216 с. (http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=3933)
3. Андреев Г.И. Основы научной работы и методология диссертационного исследования // Андреев Г.И., Барвиненко В.В., Верба В.С., Тарасов А.К. // - Издательство: "Финансы и статистика", 2012. - 296 с. (http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=28348)
4. Рыжков И.Б. Основы научных исследований и изобретательства. - Издательство: "Лань", 2013. - 224 с.

1. Конституция Российской Федерации. Принята Всенародным голосованием 12 декабря 1993 г. (с учетом поправок, внесенных Законами о поправках к Конституции РФ № 6-ФКЗ и № 7-ФКЗ от 30 декабря 2008 г.) // Российская газета от 21.01.2009 №7.

2. Трудовой кодекс Российской Федерации от 30.12.2001 г. №197-ФЗ (в ред. 29.12.2010 г.) // Российская газета от 31.12.2001 №256.

3. Маршев, В. И. История управленческой мысли [Текст] : учебник / В. И. Маршев. - М. : ИНФРА-М, 2011.

4. Балашов А.И., Котляров И.Д., Санина А.Г. Управление человеческими ресурсами: Учебное пособие. Стандарт третьего поколения. – СПб.: Питер, 2012. – 320 с.: ил.- (Серия «Учебное пособие»).

5. Мильнер Б. З. Теория организации : учебник / Б. З. Мильнер. - 5-е изд., перераб. и доп. - М.: ИНФРА-М, 2008. (Гриф МО)

б) дополнительная литература:

1. Журавлев Ю.Н. Химическая связь в полупроводниковых и диэлектрических кристаллах. Кемерово. 2009. - 208 с.
2. Теория физических и физико-химических свойств сложных кристаллических соединений с различным типом химической связи" под общ.ред. Поплавного А.С. // Кемерово. - 2012. - 368
3. Басалаев, Ю. М., Кособудский, А. В. и др. Практическое руководство по применению пакетов Quantum ESPRESSO и XCrySDen к расчету электронного строения кристаллов: эл. учеб-метод. пособие / Ю. М. Басалаев, А. В. Кособудский, И. А. Федоров.- Кемерово : Изд-во КемГУ, 2011. - 1 эл. опт.диск (CD- ROM).
4. Быстропротекающие процессы в энергетических материалах. / Э.Д. Алукер, Б.П. Адуев, Г.М. Белокуров, А.Г. Кречетов, В.Н. Швайко / [Электронный ресурс]: электрон.учебное пособие для студентов физ. и хим. специальностей вузов. / Э.Д. Алукер, Б.П. Адуев, Г.М. Белокуров и др., - Электрон.издан. и прогр. - Кемерово, Изд-во КемГУ, 2008. - 1 электрон.опт. диск (CD-R). Зарегистрирован в ФГУП НТЦ «Информрегистр» 18.02.2009 г., № гос. регистрации 0320802219.

5. Гуревич А.Г. Физика твердого тела.- СПб. : Невский Диалект : БХВ-Петербург , 2004 .- 318 с.
6. Павлов П.В. Физика твердого тела.- М. : Высшая школа , 2000 .- 494 с.
7. Журавлев Ю.Н. Химическая связь в полупроводниковых и диэлектрических кристаллах. Изд. КемГУ, 2009 - 208 с.
8. Журавлев Ю.Н., Поплавной А.С. Электронное строение оксианионных кристаллов. Изд. Томского государственного педагогического университета. Томск, 2008, 11.4. п.л.
9. Басалаев Ю.М., Поплавной А.С. Электронное строение тройных алмазоподобных соединений со структурой халькопирита. ООО «ИНТ», Кемерово, 2009 -225 с.
10. Поплавной А.С. Многомерная кристаллография и ее применение в физике кристаллах. Изд. КемГУ. 2010, - 244 с.
11. Гордиенко А.Б., Поплавной А.С. Электронная структура кристаллов с учетом спиновой поляризации. Изд. КемГУ, 2010 - 78 с.
12. Басалаев Ю.М., Додонов В.Г., Поплавной А.С. Методы исследования структуры твердых тел. // Изд. Томского государственного педагогического университета. - 2008. - 136с.
13. Давыдов А.С. Квантовая механика. // 3-е изд., стереотипное. - СПб: БХВ - Петербург. - 2011. - 704с.
14. Рит М. Наноструктурирование в науке и технике. Введение в мир нанорасчета. // М.: Ижевск: НИУ Регулярная и хаотическая динамика. - 2005. - 160с.
15. Суздалев И.П. Нанотехнология: физико-химия нанокластеров, наноструктур и наноматериалов. // М.: КомКнига. - 2006. - 592с.
16. Гордиенко А.Б., Поплавной А.С. Электронная структура кристаллов с учетом спиновой поляризации. // Кемерово. ООО ИНТ. - 2010. - 76с.
17. Басалаев Ю.М., Поплавной А.С. Факторы Дебая-Уоллера в кристаллах. // Кемерово. «Кузбассвузиздат». - 2008. - 127с.
18. Поплавной А.С. Механизмы суперионного переноса в кристаллах. // Кемерово. ООО ИНТ. - 2009. - 181с.
19. Прудников В.В., Вавилов А.Н., Прудников П.В. Фазовые переходы и методы их компьютерного моделирования. // М: Физматлит. - 2009. - 223с.
20. Уваров Н.Ф. Композиционные твердые электроны. // Новосибирск. Изд. СО- РАН. - 2008. - 257с.
21. Поплавной А.С. Многомерная кристаллография и ее применение в физике. // Кемерово. ООО ИНТ. - 2011. - 242с.
22. Иванов-Шиц А.К., Муринов И.В. Ионика твердого тела. // СПб.: Изд-во СПб университета, 2000. - 616 с.
23. Нокс Р., Голд А. Симметрия в твердом теле. // Наука. - 1980г. - 396с.
24. Анималу А. Квантовая теория кристаллических твердых тел. // М.: Мир. - 1986. - 575с.
25. Блейкмор Дж. Физика твердого тела. // М.: Мир. - 1988. - 608с.
26. Вонсовский С.В., Каунельсон М.И. Квантовая физика твердого тела. // «Наука». ФМЛ. - 1983. - 336с.

27. Маделунг О. Физика твердого тела. // «Наука». ФМЛ. - 1985. - 412с.
28. Соболев В.В., Немошкаленко В.В. Методы вычислительной физики в теории твердого тела. // Киев. Наук.думка. - 1990. - 293с.
29. Польшгалов Ю.И., Поплавной А.С. Методы вычислений электронной структуры полупроводниковых низкоразмерных структур. // Кемерово. «Кузбассвузиздат». - 1995. - 188с.
30. Поплавной А.С. Квантовая теория рассеяния в твердых телах. // Кемерово. «Кузбассвузиздат». - 1989. - 120с.
31. Журавлев Ю.Н. Химическая связь в полупроводниковых и диэлектрических кристаллах. Кемерово. 2009. - 208 с.
32. Басалаев Ю.М., Гордиенко А.Б., Журавлев Ю.Н., Поплавной А.С. Моделирование электронных состояний в кристаллах. Кемерово: Кузбассвузиздат. 2001. - 164 с.
33. А.И. Ансельм Введение в теорию полупроводников. СПб.: Лань, 2008. - 624 с..
34. Кардона М. Основы физики полупроводников. М.: Физматлит. 2002. - 560 с.
35. Бассани Ф., Парравичини Дж. П. Электронные состояния и оптические переходы в твердых телах. - М.: Мир, 1982. -392 с.
36. Перлин Е.Ю., Вартанян Т.А., Федоров А.В. Физика твердого тела. Оптика полупроводников, диэлектриков, металлов. - С-П.: РИО СПбГУ ИТМО, 2008. - 214 с
37. Орленко Л.П. Физика взрыва и удар. М.: Физматлит. 2006. 304 с.
38. Митрофанов В.В. Детонация гомогенных и гетерогенных систем. Новосибирск: Институт гидродинамики. 2003. 200 с.
39. Франк-Каменецкий Д.А. Основы макрокинетики. Диффузия и теплопередача в химической кинетике. Долгопрудный: Интеллект. 2008. 407 с.
40. Климов В.В. Наноплазмоника. Москва, физматлит, 2009.
41. Наноматериалы. Нанотехнологии. Наносистемная техника.: мировые достижения за 2005 год; сборник / под. ред. П.П. Мальцева - М.: Техносфера, 2006. - 150 с.
42. Генералов, М.Б. Криохимическая нанотехнология: учеб. пособие для вузов по спец. "Машины и аппараты хим. пр-в" и "Автоматизир. пр-во хим. предприятий" - М.: Академкнига, 2006. - 325 с.
43. Шабанова, Н.А. Химия и технология нанодисперсных оксидов: учеб. пособие для вузов / Шабанова, Н.А., Попов, В.В., Саркисов, П.Д. - М.: Академкнига, 2006. - 309 с.
44. Андриевский, Р.А. Наноструктурные материалы: учеб. пособие для вузов по направлению подготовки дипломир. спец. 651800 "Физ. материаловедение" / Андриевский, Р.А., Рагуля, А.В. - М.: Академия, 2005. - 187 с.
45. Пул Ч., Оуэнс Ф. Нанотехнологии. - М.: Техносфера, 2004.
46. Асеев А.Л. (отв. ред.) Нанотехнологии в полупроводниковой электронике. - М.: Издательство: СО РАН, 2004.

47. Киселев В.Ф., Козлов С.Н., Зотеев А.В. Основы физики поверхности твердого тела. - М.: Изд-во МГУ, 1999
48. Неволин В.К. Основы туннельно-зондовой нанотехнологии.- М.: 1996
49. Гусев А.И. Нанокристаллические материалы: методы получения и свойства. Изд-во НИСО УрО РАН, 1998, 199 с.
50. С. Моррисон. Химическая физика поверхности твердого тела. -М.: Мир, 1980.
51. Э. Зенгуил. Физика поверхности. -М.: Мир, 1990.
52. Ф. Бехштедт, Р. Эндерлайн. Поверхности и границы раздела полупроводников. -М.: Мир, 1990.
53. М. Джейкок, Дж. Прафит. Химия поверхностей раздела фаз. -М.: Мир, 1984
54. М. Грин. Поверхностные свойства твердых тел. -М.: Мир, 1996

в) ресурсы сети «Интернет»

Даггосуниверситет имеет доступ к комплектам библиотечного фонда основных отечественных и зарубежных академических и отраслевых журналов по профилю подготовки бакалавров по направлению **03.03.02– физика:**

1. Федеральный портал «Российское образование» <http://www.edu.ru/> (единое окно доступа к образовательным ресурсам).
2. Федеральное хранилище «Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов» <http://school-collection.edu.ru/>
3. Российский портал «Открытого образования» <http://www.openet.edu.ru>
4. Сайт образовательных ресурсов Даггосуниверситета <http://edu.icc.dgu.ru>
5. Информационные ресурсы научной библиотеки Даггосуниверситета <http://elib.dgu.ru> (доступ через платформу Научной электронной библиотеки elibrary.ru).
6. Федеральный центр образовательного законодательства.
7. <http://www.lexed.ru>
8. <http://www.phys.msu.ru/rus/library/resources-online/> - электронные учебные пособия, изданные преподавателями физического факультета МГУ.
9. <http://www.phys.spbu.ru/library/> - электронные учебные пособия, изданные преподавателями физического факультета Санкт-Петербургского государственного университета.
10. <http://www.phys.spbu.ru/library/elibrary/> - некоторые вузовские учебники (электронный вариант).
11. <http://www.sciencedirect.com> - база данных журналов издательства Эльзевир.

12. <http://publish.aps.org/> - журналы Американского физического общества
13. <http://journals.aps.org/> - журналы Американского института физики
14. <http://aps.arxiv.ru/> - архив электронных препринтов по физике, математике и компьютерным наукам.

13. Перечень информационных технологий, используемых при проведении научных исследований, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости).

1. Программирование на языках высокого уровня (FORTRAN).
2. Использование специализированных пакетов (QUANTUM ESPRESSO, CRYSTAL, OriginLab, MathLab).
3. Работа в Office, Diamond, ОС Linux и Windows при подготовке отчетов.

14. Типовые контрольные задания.

Перечень вопросов для проведения текущей аттестации, темы самостоятельных контрольных, исследовательских работ определяет научная лаборатория самостоятельно с учетом баз практик.

15. Описание материально-технической базы, необходимой для проведения научных исследований.

Научные исследования аспирантов в основном проводятся на базе Института физики ДНЦ РАН, но может и осуществляется на основе договоров между ИФ ДНЦ РАН и другими организациями. Форма типового договора ежегодно на учебный год утверждается директором ИФ ДНЦ РАН. Согласно утвержденной форме договора принимающая для проведения научных исследований аспирантов организация (учреждение, предприятие) обязана предоставлять аспирантам места для проведения научных исследований с соответствующим направлением профессиональной подготовки уровнем материально-технического оснащения.

В процессе прохождения практики аспиранты при согласии научного руководителя и организации (кафедры, институты ДНЦ РАН, НИЛ и НОЦ физического факультета и др.), в которой он проводит научные исследования, доступно научно-исследовательское, производственное оборудование, измерительные и вычислительные комплексы, другое материально-техническое обеспечение, необходимое для полноценного прохождения программы научных исследований.

Научные исследования аспирантов обеспечиваются функционированием: НОЦ Института физики ДНЦ РАН, НОЦ на физическом факультете ДГУ («Нанотехнология» и «Физика плазмы»), **базовой кафедры** (Магнетизм и Физика фазовых переходов) Института физики ДНЦ РАН на физическом факультете ДГУ, совместной научно-исследовательские **лаборатории двойного подчинения** (ИФ ДНЦ РАН – ДГУ) позволяет с одной стороны ввести научные исследования по самым

различным направлениям физики: физика конденсированного состояния; физика плазмы; физическая электроника; развитие новых информационных технологий; нелинейные магнитооптические явления; лазерная спектроскопия, компьютерное моделирование; нетрадиционные источники энергии; физика магнитных явлений и физики фазовых переходов, исследования деталей атомной структуры различных монокристаллов методами рентгеноструктурного и термогравиметрического анализов, а с другой – проводить научные исследования и готовить аспирантов, востребованных на рынке труда.

ФГБУН ИФ ДНЦ РАН располагает материально-технической базой, соответствующей действующим противопожарным правилам и нормам и обеспечивающей проведение всех видов междисциплинарной подготовки, практической и научно-исследовательской работы обучающихся, предусмотренных учебным планом, а также эффективное выполнение научных исследований.

Материально-техническая база Института позволяет проводить современные научные исследования.

Перечень научного и иного оборудования Института физики ДНЦ РАН, на которых будет выполняться научные исследования аспирантами:

№ п/п	Наименование специализированных лабораторий с перечнем основного оборудования	Форма владения, пользования (собственность, оперативное управление, аренда и т. п.)
Лаборатория физики низких температур и сверхпроводимости		
1.	Установки для измерения кинетических свойств (теплопроводность, электропроводность и т.д.)	Собственность института
2.	Установка для измерения намагниченности	Собственность института
3.	Установка для измерения теплоемкости	Собственность института
4.	Установка для измерения магнитокалорического эффекта	Собственность института
Лаборатория нелинейной динамики		
5.	Установка для измерения характеристических параметров исследуемых структур: проводимости, концентрации и подвижности.	Собственность института
6.	Установка для изучения проводимости в сильных «греющих» электрических и магнитных полях до 300 кЭ в импульсном режиме	Собственность института
Лаборатория вычислительной физики и физики фазовых переходов		
7.	Вычислительный кластер Т-Платформы Т-Edge 32, артикул НРС-00112872-001	Собственность института
8.	Компьютерный класс, в составе которого 10 персональных компьютеров	Собственность института
Лаборатория теплофизики и термоэлектричества		
9.	Установка LFA 457 MicroFlash фирмы NETZSCH (Германия) для измерений теплопроводности, теплоемкости и температуропроводности материалов методом лазерной вспышки в широком интервале температур 140–1500К	Собственность института

10.	Дифференциальный сканирующий калориметр DSC 204 F1 Phoenix® NETZSCH (Германия) для измерения теплоемкости в области температур 100К–1000К.	Собственность института
11.	Установка для измерения диэлектрических констант сегнетоэлектриков	Собственность института
Лаборатория физики полупроводников		
12.	Установка для исследования быстротекущих процессов в твердых телах в магнитных полях до 400 кОе.	Собственность института
13.	Установка для измерения гальвано- и термомагнитных явлений в классических квантовых и магнитных полях.	Собственность института
14.	Установка для измерения в/а характеристик при больших градиентах температуры	Собственность института
Лаборатория физики высоких давлений и сверхтвердых материалов		
15.	Прессустановка номинальным усилием 630 т.с, позволяющая получать гидростатическое давление до 100 кбар с многвитковым соленоидом $H \leq 5$ кЭ. Измеряемые параметры: удельное электросопротивление, коэффициент Холла, поперечное и продольное магнетосопротивление, магнитную намагниченность, магнитострикция и т.д. в зависимости от давления и температуры.	Собственность института
16.	Установка для исследования гальваномагнитных явлений в полупроводниках в твердом состоянии в постоянных магнитных полях до 30 кЭ в температурном интервале 77.6÷300К под всестороннем давлением до 2 ГПа.	Собственность института
Центр высоких технологий и наноструктур		
17.	Технология формирования керамических мишеней из оксидных порошковых материалов	Собственность института
18.	Технология вакуумного напыления тонких пленок методом магнетронного распыления мишеней	Собственность института
19.	Технология вакуумного напыления пленок методом лазерной абляции мишеней	Собственность института
20.	Технология синтеза тонких пленок оксида цинка методом химического транспорта	Собственность института
Лаборатория термодинамики жидкостей и критических явлений		
21.	Экспериментальная установка для исследования изохорной теплоемкости жидкостей и газов, автоматизированная на основе персонального компьютера.	Собственность института
22.	Экспериментальные установки на базе адиабатического калориметра для исследования комплекса теплофизических свойств (изохорная теплоемкость, давление, плотность, температура) жидкостей и газов.	Собственность института
23.	Экспериментальная установка для изучения теплопроводности жидкостей и твердых тел	Собственность института
24.	Установка для исследования PVT-свойств жидкостей и газов при высоких параметрах состояния	Собственность института
Криогенная станция		

25.	Установки для получения жидкого азота и жидкого гелия	Собственность института
-----	---	-------------------------

Лист регистрации изменений

Номер измене- ния	Номер пункта (подпункта)			Дата внесения изменения	Изменение	Подпись ответственно- го за внесение изменений
	Изме- нен- ного	Но- вого	Изъ- ято- го			