



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«ДАГЕСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Физический факультет

**ПРОГРАММА
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЫ**

Образовательная программа
11.03.04 – Электроника и наноэлектроника

Профиль подготовки
Микроэлектроника и твердотельная электроника

Уровень высшего образования
Бакалавриат

Форма обучения
Очная

Махачкала 2018

Программа «**Научно-исследовательской работы**» составлена в 2018 году с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки **11.03.04 – Электроника и наноэлектроника** (уровень: бакалавриата) от 12.03.2015 N 218.

Разработчик: кафедра инженерной физики, С.А. Садыков, д.ф.-м.н., профессор.

Программа преддипломной практики одобрена:

на заседании кафедры инженерной физики от «25» июня 2018г., протокол №1а

и.о. зав. кафедрой  Садыков С.А.

на заседании Методической комиссии физического факультета от «29» сентября 2018 г., протокол №1.

Председатель  Мурлиева Ж.Х.

Рабочая программа дисциплины согласована с учебно-методическим управлением

Нач. УМУ  Гасангаджиева А.Г.

Аннотация программы научно-исследовательской работы.

Научно-исследовательская работа входит в обязательный раздел основной образовательной программы бакалавриата по направлению 11.03.04 – Электроника и наноэлектроника и представляет собой вид учебных занятий, непосредственно ориентированных на профессионально-практическую подготовку обучающихся.

Научно-исследовательская работа студентов является составной частью ОПОП ВО и представляет собой одну из форм организации учебного процесса, заключающуюся в профессионально-практической подготовке обучающихся на базах практики.

Научно-исследовательская работа реализуется на кафедре инженерной физики.

Общее руководство научно-исследовательской работой осуществляет научный руководитель из числа профессорско-преподавательского состава кафедры.

Форма проведения научно-исследовательской работы – стационарная. Тематика заданий при прохождении научно-исследовательской работы индивидуальна.

Научно-исследовательская работа проводится в структурных подразделениях университета (в проблемных научно-исследовательских лабораториях кафедры инженерной физики - НИЛ «Твердотельная электроника», физики твердого тела - МНИЛ «Нанотехнологии и наноматериалы», НОЦ «Нанотехнологии») или на предприятиях, в учреждениях и научных организациях (ИФ ДНЦ РАН, институт проблем геотермии ДНЦ РАН) на основе соглашений или договоров.

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

Научно-исследовательская работа нацелена на формирование следующих компетенций выпускника: общепрофессиональных – ОПК-2, ОПК-5, ОПК-6, профессиональных – ПК-1, ПК-2, ПК-3.

Объем научно-исследовательской работы 3 зачетные единицы, 108 академических часов.

Промежуточный контроль в форме зачета.

1. Цели и задачи научных исследований, ее место в системе подготовки бакалавров, требования к уровню освоения содержания программы

В соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом ВО по направлению подготовки **11.03.04 – Электроника и нанoeлектроника** (уровень - бакалавриата) раздел основной профессиональной образовательной программы «Научно-исследовательская работа» является обязательным. Содержание «Научно-исследовательской работы» определяется вузом, т.к. данный раздел относится к вариативной части.

Научно-исследовательская работа бакалавра представляет собой самостоятельная работа в соответствии с направленностью программы бакалавриата и включает: исследования по теме выпускной квалификационной работы, подготовка выпускной квалификационной работы, подготовка научных статей и научных докладов. Выполненные научные исследования должны соответствовать критериям, установленным для научно-квалификационной работы на соискание степени бакалавр.

Учебным планом по направлению 11.03.04 – Электроника и нанoeлектроника научно-исследовательская работа предусмотрена как сосредоточенная в последнем семестре (семестр – 8) обучения в бакалавриате.

1.1. Цели и задачи научно-исследовательской работы бакалавра

Цель - выполнение научных исследований на основе углубленных профессиональных знаний и подготовка квалификационной работы на соискание степени бакалавр.

Научно-исследовательская работа выполняется бакалавром под руководством научного руководителя. Направление научно-исследовательской работы определяется в соответствии с избранным направлением научных исследований по направлению 11.03.04 – Электроника и нанoeлектроника, профилем подготовки и темой квалификационной работы.

Задачи научных исследований

Задачами научно-исследовательской работы являются:

- анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследований;
- проведение научных исследований в рамках заданной тематики (как экспериментальных, так и теоретических);
- формулировка новых задач, возникающих в ходе научных исследований, выбор необходимых методов исследования;
- анализ получаемой физической информации с использованием современной вычислительной техники;
- обработка и анализ полученных данных с помощью современных

информационных технологий, освоение нового оборудования как в рамках темы своей научно-исследовательской работы, так и вне ее;

- участие в работе семинаров, конференций, составление рефератов, написание и оформление научных статей и докладов на конференциях и семинарах;
- участие в подготовке заявок на конкурсы грантов и оформлении научно-технических проектов, отчетов и патентов.

Кафедра инженерной физики, на которой реализуется программа бакалавриата по данному направлению, определяет специальные требования к подготовке бакалавра по научно-исследовательской части программы. К числу специальных требований относятся:

- владение современной проблематикой данной отрасли знания;
- знание истории развития конкретной научной проблемы, ее роли и места в изучаемом научном направлении;
- наличие конкретных специфических знаний по научной проблеме, изучаемой бакалавром;
- умение практически осуществлять научные исследования, экспериментальные работы в той или иной научной сфере, связанной с направленностью (профили: фундаментальная физика, медицинская физика) программы бакалавриата и тематикой квалификационной работы.

1.2. Требования к уровню подготовки бакалавра, завершившего программу НИР

Бакалавры, завершившие программу НИР, должны:

иметь представление

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

знать

- методы поиска литературных источников по разрабатываемой теме с целью их использования при выполнении квалификационной работы, патентный поиск;
- методы исследования и проведения экспериментальных работ;
- методы анализа и обработки экспериментальных данных;
- физические и математические модели процессов и явлений, относящихся к направлению подготовки;
- информационные технологии в научных исследованиях, программные продукты, относящиеся к профессиональной сфере;
- требования к оформлению научно-технической документации.

иметь опыт

- формулирования целей и задач научного исследования;
- выбора и обоснования методики исследования;

- работы с прикладными научными пакетами и редакторскими программами, используемыми при проведении научных исследований и разработок;
- оформления результатов научных исследований (оформление отчёта, написание научных статей, тезисов докладов);
- выступления с докладами и сообщениями на конференциях и семинарах;
- работы на экспериментальных установках, приборах и стендах;
- анализа, систематизации и обобщения научно-технической информации по теме НИР;
- проведения теоретического или экспериментального исследования в рамках поставленных задач;
- анализа достоверности полученных результатов;
- сравнения результатов исследования объекта разработки с отечественными и зарубежными аналогами.

1.3. Формы проведения НИР

Перечень форм НИР для бакалавров определяется научным направлением, индивидуальным планом бакалавра и тематикой квалификационной работы. Руководитель ОПОП устанавливает обязательный перечень форм научно-исследовательской работы бакалавров в течение всего периода обучения. Для каждого обучающегося формируется индивидуальный учебный план, который обеспечивает освоение программы бакалавриата на основе индивидуализации ее содержания и (или) графика обучения с учетом уровня готовности и тематики научных исследований обучающегося и включает план НИР.

Результатом НИР является:

- утвержденная тема квалификационной работы и план-график работы с указанием основных мероприятий и сроков их реализации;
- постановка целей и задач научного исследования;
- определение объекта и предмета исследования;
- обоснование актуальности выбранной темы и характеристика современного состояния изучаемой проблемы;
- характеристика методологического аппарата, который предполагается использовать, подбор и изучение основных литературных источников, которые будут использованы в качестве теоретической базы исследования;
- подробный обзор литературы по теме квалификационной работы, который основывается на актуальных научно-исследовательских публикациях и содержит анализ основных результатов и положений, полученных ведущими специалистами в области проводимого исследования, оценку их применимости в рамках НИР, а также предполагаемый личный вклад автора в разработку темы. Основу обзора литературы должны составлять источники, раскрывающие

теоретические аспекты изучаемого вопроса, в первую очередь научные монографии и статьи научных периодических журналов.

1.4. Связь с предшествующими дисциплинами

Научно-исследовательскую работу бакалавра предполагает наличие у бакалавров знаний по математике, общей и теоретической физике, физике конденсированного состояния, физической электронике и др., в объеме программы бакалавриата по направлению 11.03.04 – Электроника и наноэлектроника.

1.5. Связь с последующими дисциплинами

Знания и навыки, полученные бакалаврами при выполнении НИР, необходимы при подготовке и написании квалификационной работы по направлению 11.03.04 – Электроника и наноэлектроника.

1.6. Компетенции обучающегося, формируемые в результате выполнения НИР

В результате выполнения научно-исследовательской работы у обучающегося формируются следующие компетенции:

1. *общепрофессиональные компетенции*: ОПК-2; ОПК-5; ОПК-6.
2. *профессиональные компетенции*:
научно-исследовательская деятельность: ПК-1; ПК-2; ПК-3.

Компетенции	Формулировка компетенции из ФГОС	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)
ОПК-2	способность выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> • основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности; • состояние и перспективы научно-технической проблемы разработки технологических процессов производства материалов и изделий электронной и микросистемной техники. • понимание современных тенденций развития материаловедения, электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий. • методы вычислительной физики и математического моделирования структур, приборов или технологических процессов микро- и наноэлектроники. <p>Умеет:</p>

		<ul style="list-style-type: none"> • анализировать, систематизировать и обобщать научно-техническую информацию в области современного материаловедения • создавать и анализировать на основе физических законов и их следствий теоретические модели явлений природы, получить навыки использования в практике важнейших физических измерительных приборов и приемов • самостоятельно изучать и понимать специальную научную и методическую литературу, связанную с проблемами физики конденсированного состояния вещества. <p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> • методологией теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности
ОПК-5	Способность использовать основные приемы обработки и представления экспериментальных данных	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> • приемы обработки и представления экспериментальных данных программном пакете MATLAB, Origin, LabVisual; • методы интерполяции экспериментальных данных. <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> • выбирать методику статистического исследования экспериментальных данных; • обрабатывать и представлять экспериментальные данные в программном пакете MATLAB, Origin, LabVisual. • применять различные информационные технологии для оформления и передачи результатов обработки данных; • использовать интернет-ресурсы для поиска информации по приемам обработки и представления экспериментальных данных. <p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> • навыками реализации математических методов обработки экспериментальных данных в виде прикладных программных продуктов MATLAB, Origin, LabVisual; • навыками составления отчетов по методикам анализа результатов обработки.

ОПК-6	Способность осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> • методы и способы поиска, хранения, обработки и анализа информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> • осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных; • представлять научно-техническую информацию в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий; <p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> • современными интерактивными технологиями поиска, хранения, обработки и анализа информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий
ПК-1	способность строить простейшие физические и математические модели приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения, а также использовать стандартные программные средства их компьютерного моделирования	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> • стандартные программные средства для компьютерного моделирования приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> • пользоваться стандартными программными средствами для компьютерного моделирования приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения <p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> • навыками строить простейшие физические и математические модели приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения, а также использовать стандартные программные средства их компьютерного моделирования

ПК-2	Способность аргументированно выбирать и реализовывать на практике эффективную методику экспериментального исследования параметров и характеристик приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> • принципы использования физических эффектов в вакууме, плазме и в твердом теле в приборах и устройствах вакуумной, плазменной, твердотельной, микроволновой и оптической электроники; • физические эффекты и процессы, лежащие в основе принципов действия полупроводниковых, и оптоэлектронных приборов; • физические процессы, происходящие в различных контактах (электронно-дырочном переходе, контакте металл-полупроводник и гетеропереходе), физический смысл их основных параметров; • устройство и принцип действия, схемы включения и режимы работы основных приборов (диодов, биполярных и полевых транзисторов, тиристоров), вид статических характеристик и их семейств в различных схемах включения. <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> • находить значения электрофизических параметров полупроводниковых материалов (кремния, германия, арсенида галлия) в справочной литературе и оценивать их влияние на характеристики и параметры приборов; • использовать математические модели и эквивалентные схемы приборов для расчета их характеристик и параметров. <p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> • навыками инструментальных измерений, необходимых для исследования характеристик и параметров полупроводниковых приборов; • навыками самостоятельной работы на компьютере и компьютерного моделирования процессов в основных полупроводниковых приборах с использованием универсальных пакетов прикладных компьютерных программ
ПК-3	Готовность	Знает:

	<p>анализировать и систематизировать результаты исследований, представлять материалы в виде научных отчетов, публикаций, презентаций</p>	<ul style="list-style-type: none"> • требования, предъявляемые ФГОС к учебным планам, программам учебных дисциплин и другим учебно-методическим материалам; • структуру и содержание учебных планов и рабочих программ по дисциплинам. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> • составить рабочую программу дисциплины, план проведения лабораторных, практических и семинарских занятий; • составлять задания для промежуточной и итоговой аттестации <p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> • навыками составления рабочих программ дисциплин; • навыками составления задания для промежуточной и итоговой аттестации.
--	--	--

2. Содержание НИР

2.1. Объем НИР

Научно-исследовательская работа в рамках основной образовательной программы по направлению 11.03.04 – электроника и наноэлектроника проводится в течение 8-го семестра. Объем научно-исследовательской работы 3 зачетные единицы, 108 академических часов.

Форма проведения научно-исследовательской работы – стационарная.

2.2. Разделы и виды занятий по научно-исследовательской работе

Составление плана научно-исследовательской работы бакалавра и выполнения квалификационной работы на соискание степени бакалавр. Литературный обзор по теме квалификационной работы. Практическая часть исследований. Теоретическая часть исследований.

Обзор и анализ информации по теме квалификационной работы. Виды информации (обзорная, справочная, реферативная, релевантная). Виды изданий (статьи в реферируемых журналах, монографии и учебники, государственные отраслевые стандарты, отчеты НИР, теоретические и технические публикации, патентная информация). Методы поиска литературы (использование библиотечных каталогов и указателей, реферативные журналы, автоматизированные средства поиска, просмотр периодической литературы).

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. Методики проведения экспериментальных исследований. Критерии

оценки эффективности исследуемого объекта (способа, процесса, устройства). Параметры, контролируемые при исследованиях. Оборудование, экспериментальные установки, приборы и аппаратура. Условия и порядок проведения опытов. Состав опытов. Математическое планирование экспериментов. Обработка результатов исследований и их анализ.

Проведение теоретических и экспериментальных исследований. Этапы проведения эксперимента. Методы познания (сравнения, анализ, синтез, обобщение, системный подход, моделирование). Методы теоретического исследования (формализация, аксиоматический метод, математическая гипотеза и др.).

Формулирование научной новизны и практической значимости. Обработка экспериментальных данных. Способы обработки экспериментальных данных: графический способ, аналитический способ, статистическая обработка результатов измерений.

Подготовка научной публикации: тезисы докладов, статья в журнале, магистерская диссертация, монография. Структура тезисов доклада, статьи, диссертации, автореферата, монографии. Выступления с докладами на научных конференциях, симпозиумах, собраниях. Публичная защита квалификационной работы.

3. Организация текущего и промежуточного контроля знаний

3.1. Самостоятельная работа при выполнении НИР

Основной формой деятельности бакалавров при выполнении научно-исследовательской работы и подготовки квалификационной работы на соискание степени бакалавра 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.

Поддержка самостоятельной работы:

- список литературы и источников для обязательного прочтения;
- консультации руководителя и специалистов кафедр;
- средства мультимедийной техники и персональные компьютеры;
- полнотекстовые базы данных и ресурсы, доступ к которым обеспечен из сети ДГУ, к основным из которых относятся базы электронных библиотек ДГУ, других университетов и институтов РАН;
- электронная библиотека диссертаций;
- Российская государственная библиотека с выходом в международные и российские информационные сети;
- наименование электронно-библиотечной системы, предоставляющей возможность круглосуточного дистанционного индивидуального доступа для каждого обучающегося из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет, адрес в сети Интернет;

- Федеральный портал «Российское образование» <http://www.edu.ru/> (единое окно доступа к образовательным ресурсам).
- Федеральное хранилище «Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов» <http://school-collection.edu.ru/>
- Российский портал «Открытого образования» <http://www.openet.edu.ru>
- Сайт образовательных ресурсов Даггосуниверситета <http://edu.icc.dgu.ru>
- Информационные ресурсы научной библиотеки Даггосуниверситета <http://elib.dgu.ru> (доступ через платформу Научной электронной библиотеки elibrary.ru).
- Федеральный центр образовательного законодательства <http://www.lexed.ru>
- <http://www.phys.msu.ru/rus/library/resources-online/> - электронные учебные пособия, изданные преподавателями физического факультета.
- <http://www.phys.spbu.ru/library/> - электронные учебные пособия, изданные преподавателями физического факультета Санкт-Петербургского государственного университета.
- <http://www.phys.spbu.ru/library/elibrary/> - некоторые вузовские учебники (электронный вариант).
- <http://www.sciencedirect.com> - база данных журналов издательства Эльзевир.
- <http://publish.aps.org/> - журналы Американского физического общества
- <http://journals.aip.org/> - журналы Американского института физики
- <http://aps.arxiv.ru/> - архив электронных препринтов по физике, математике и компьютерным наукам.

3.2. Тематика рефератов – определяется индивидуальным планом бакалавра.

3.3. Итоговый контроль проводится в виде аттестаций на заседаниях кафедры и экспертизы квалификационной работы после ее написания. Аттестация бакалавра проводится в соответствии с графиком раз в год.

4. Технические средства обучения и контроля, использование ЭВМ

- Электронные учебники и справочники.
- Мультимедийные системы для презентации научных результатов.
- Программное обеспечение обработки экспериментальных данных: MatLab, Scilab, Excel, Office, Origin.

5. Материальное обеспечение научно-исследовательской работы

В процессе выполнения научно-исследовательской работы бакалаврам при согласии научного руководителя и организации (кафедры, института, научно-образовательного центра и др.), в которой он выполняет НИР,

доступно научно-исследовательское оборудование для проведения экспериментов, другое материально-техническое обеспечение, необходимое для полноценного прохождения научных исследований.

6. Научно-исследовательские и научно-производственные технологии, используемые при выполнении научно-исследовательской работы

Обучающийся может использовать в работе новейшие научные и технологические достижения в исследуемой области, инновационные технологии синтеза и исследования структуры материалов и структур твердотельной электроники, применять методы вычислительной физики и компьютерного моделирования физических процессов и др., с использованием современного технологического и измерительного оборудования, компьютерной техники.

7. Учебно-методическое обеспечение.

Научно-исследовательскую работу включают в себя сбор и систематизация фактического и литературного материала, при этом рекомендуется воспользоваться материалами, доступными в научной библиотеке университета, на образовательном сервере университета, в том числе электронной, а также материалами научных конференций и рабочих совещаний по близким тематикам, проведенных в том числе на базе физического факультета (материалы Всероссийских конференций по физической электронике, Всероссийских конференций по современным проблемам физики плазмы и физической электроники, Международных конференций по магнетизму и физики фазовых переходов, Всероссийских конференций по Инноватике и т.д.).

Здание Научной библиотеки ДГУ предоставляет учащимся современные возможности использования своего библиотечного фонда, насчитывающего около 2,5 млн. печатных единиц хранения.

Даггосуниверситет имеет доступ к комплектам библиотечного фонда основных отечественных и зарубежных академических и отраслевых журналов по профилю подготовки бакалавра по направлению 03.03.02 – Физика, указанных в п.3.1.

8.1. Литература

а) основная литература:

1. Сафронова, Т.Н. **Основы научных исследований** : учебное пособие / Т.Н. Сафронова, А.М. Тимофеева ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Сибирский Федеральный университет. - Красноярск : Сибирский федеральный университет, 2015. - 131 с. : табл., ил. - ISBN 978-5-7638-3170-2 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=435828> (15.06.2018).
2. Горелов, С.В. **Основы научных исследований** : учебное пособие / С.В. Горелов, В.П. Горелов, Е.А. Григорьев ; под ред. В.П. Горелова. -

2-е изд., стер. - Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2016. - 534 с. : ил., табл. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-4475-8350-7 ; То же [Электронный ресурс].

URL:<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=443846> (16.06.2018).

3. Пергамент М.И. Методы исследований в экспериментальной физике: учеб. пособие для студентов вузов по напр. "Прикл. мат. и физ.": Интеллект, 2010. - 300 с. (5 экз.).
4. Величко А.А. Методы исследования микроэлектронных и наноэлектронных материалов и структур. Часть II [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.А. Величко, Н.И. Филимонова. — Электрон.текстовые данные. — Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2014. — 227 с. — 978-5-7782-2534-3. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/45105.html>

б)дополнительная литература:

5. Бакулев, В.А. **Основы научного исследования** : учебное пособие / В.А. Бакулев, Н.П. Бельская, В.С. Берсенева ; науч. ред. О.С. Ельцов ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Уральский федеральный университет им. первого Президента России Б. Н. Ельцина. - Екатеринбург : Издательство Уральского университета, 2014. - 63 с. : ил., табл. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-7996-1118-7 ; То же [Электронный ресурс]. -

URL:<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=275723> (06.06.2018).

6. Мусина, О.Н. **Основы научных исследований** : учебное пособие / О.Н. Мусина. - Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2015. - 150 с. : ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-4475-4614-4; [Электронный ресурс]. - URL:<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=278882> (12.06.2018).

7. Положение о практике обучающихся, осваивающих основные образовательные программы высшего образования, в Дагестанском государственном университете. (2018.06.01). <http://ndoc.icc.dgu.ru>

Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

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. ЭБСIPRbooks: <http://www.iprbookshop.ru/>
7. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» www.biblioclub.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 госуниверситета.
10. <http://www.phys.spbu.ru/library/elibrary/> - некоторые вузовские учебники (электронный вариант).
11. <http://www.sciencedirect.com> - база данных журналов издательства Эльзевир.
12. **Springer.** <http://link.springer.com>, <http://materials.springer.com/>
13. **Scopus:** <https://www.scopus.com>
14. **Web of Science:** [webofknowledge.com](http://www.webofknowledge.com).

8.3. Учебно-методическое и информационное обеспечение НИР

необходимыми материалами, имеющимися как в вузе, так и в сторонней организации, в которой прикреплен магистр, Интернет-ресурсами, свободно распространяемым и закупленным вузом программным обеспечением.

Научно – исследовательская деятельность магистров обеспечивается функционированием на факультете НОЦ «Нанотехнология», НИЛ «Твердотельная электроника», МНИЛ «Нанотехнологии и наноматериалы», центра коллективного пользования «Аналитическая спектроскопия», а также Аналитического центра коллективного пользования ДНЦ РАН.

Учебно-методическую помощь магистрам в проведении НИР обеспечивается научными школами физического факультета:

- Материалы для экспериментальной электронной техники и конструкционные керамические материалы (рук.чл-корр РАН, проф. Сафаралиев Г.К.);
- Получение, реальная структура, объемные и поверхностные свойства монокристаллических слоев и пленок соединений типа A_2B_6 и гетероструктур на их основе (рук.проф. Рабаданов М.Х.);
- Исследование фундаментальных проблем физики фазовых переходов, критических и нелинейных явлений в конденсированных средах, включая наноструктуры (рук. чл-корр РАН, проф. Камилов И.К.).

