



**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

**«ДАГЕСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**Физический факультет**

**ПРОГРАММА  
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЫ**

Образовательная программа: **03.03.02 – Физика**

Профили подготовки:  
**Фундаментальная физика, Медицинская физика**

Уровень высшего образования:  
**Бакалавриат**

Форма обучения: **Очная**

**Махачкала, 2020 год**

Программа «Научно-исследовательской работы» составлена в 2020 году в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 03.03.02 - Физика (уровень: бакалавриата) утвержденный приказом Минобрнауки России «7» августа 2014 г. №937

Разработчик (и): кафедра физической электроники, Курбанисмаилов В.С., д.ф.-м.н., профессор *В.С. Курбанисмаилов*

Программа практики одобрена: на заседании совета физического факультета от «28» 02 2020 г., протокол № 6.

Декан *В.С. Курбанисмаилов* Курбанисмаилов В.С.

Рабочая программа дисциплины согласована с учебно-методическим управлением «26» 03 2020 г.

/Начальник УМУ *А.Г. Гасангаджиева* Гасангаджиева А. Г.

Представители работодателей:

Врио председателя ДФИЦ РАН *А.К. Муратазаев* Муратазаев А.К.

Врио директора ФГБУН «Институт физики им. Х.И. Амирханова» ДФИЦ РАН *К.Ш. Хизриев* Хизриев К.Ш.



### **Аннотация программы «Научно-исследовательской работы»**

Научно-исследовательская работа входит в обязательный раздел основной профессиональной образовательной программы бакалавриата по направлению **03.03.02 Физика** и представляет собой вид учебных занятий, непосредственно ориентированных на профессионально-практическую подготовку обучающихся при выполнении НИР.

Научно-исследовательская работа реализуется на физическом факультете кафедрами физической электроники (ФЭ), физики конденсированного состояния и наносистем (ФКСиН), общей и теоретической физики (ОиТФ).

Общее руководство НИР осуществляет руководитель от факультета, отвечающий за общую подготовку и организацию НИР. Непосредственное руководство и контроль выполнения плана НИР осуществляет руководитель из числа профессорско-преподавательского состава кафедры.

Научно-исследовательская работа реализуется в научных лабораториях и НОЦ физического факультета в зависимости от места проведения НИР и поставленных задач. Как правило, тематика заданий при прохождении НИР студентом индивидуальна и проводится в структурных подразделениях университета или в учреждениях и научных организациях (ИФ ДНЦ РАН; институт проблем геотермии ДНЦ РАН) на основе соглашений или договоров.

Научно-исследовательская работа может также осуществляться в научно-исследовательских лабораториях физического факультета, в научно-образовательных центрах факультета (НОЦ по «Физике плазмы» и «Нанотехнологии»), а также в проблемных научно-исследовательских лабораториях кафедр физической электроники и физики конденсированного состояния и наносистем ДГУ (НИЛ - Физики плазмы и плазменных технологий, МНИЛ - Нанотехнологии и наноматериалы).

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

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

Объем НИР 3 зачетные единицы, 108 академических часов.

Промежуточный контроль - зачет.

## 1. Цели научно-исследовательской работы

В соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом ВО по направлению подготовки **03.03.02 Физика** (уровень бакалавриата) раздел основной профессиональной образовательной программы «Научно-исследовательская работа» является обязательным.

Научно-исследовательская работа бакалавра представляет собой самостоятельную работу в соответствии с направленностью программы бакалавриата и включает: научно-исследовательскую работу по теме выпускной квалификационной работы, подготовку научных статей и научных докладов.

Учебным планом по направлению 03.03.02 Физика научно-исследовательская работа предусмотрена как сосредоточенная в последнем семестре (семестр – 8) обучения в бакалавриате.

**Цель** - выполнение научных исследований на основе углубленных профессиональных знаний и написание квалификационной работы на соискание степени бакалавра.

Научно-исследовательская работа выполняется бакалавром под руководством научного руководителя. Направление научно-исследовательской работы определяется в соответствии с избранным направлением научных исследований по направлению 03.03.02 Физика, профилем подготовки и темой квалификационной работы.

## 2. Задачи научно-исследовательской работы:

Сформировать навыки выполнения научных исследований и развить умения:

- 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;
- работа с научной литературой с использованием новых информационных технологий, слежение за научной периодикой;
- применение результатов научных исследований в инновационной деятельности;
- 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 организации научно-исследовательских и научно-инновационных работ, контроль за соблюдением техники безопасности;
- участие в организации 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.

Кафедры физического факультета (физическая электроника - ФЭ, физика конденсированного состояния и наносистем - ФКСиН, общей и теоретической физики - ОиТФ), на которых 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.

### **3. Тип, способ и форма проведения НИР**

Тип НИР – исследовательская работа по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности, в том числе профессиональных умений и навыков научно-исследовательской деятельности.

Способы проведения НИР - реализуется стационарным способом и проводится в структурных подразделениях университета и научных организациях (ИФ ДНЦ РАН; институт проблем геотермии ДНЦ РАН).

Научно-исследовательская работа проводится в дискретной форме - путем выделения в календарном учебном графике непрерывного периода учебного времени для проведения НИР.

Между ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный университет» и сторонними организациями заключаются договоры на прохождение НИР. ДГУ имеет заключенные сетевые договора о прохождении НИР и практик со следующими предприятиями и организациями: полигон «Солнце» ДНЦ РАН, научные институты ДНЦ РАН: «Институт физики им. Х.И. Амирханова (договор №029-17 от 7.03.2017 г.), Институт проблем геотермии (договор № 025-17 от 6.03.2017 г.).

НИР должна соответствовать действующим нормативно-правовым, гигиеническим, санитарным и техническим нормам, условиям пожарной безопасности, ГОСТ и Регламентам в данной области; иметь минимально необходимую материально-техническую базу, обеспечивающую эффективную НИР, а также высококвалифицированные педагогические кадры.

Основными принципами проведения НИР студентов бакалавров являются: интеграция теоретической, профессионально-практической и учебной деятельности студентов.

Отчетность по НИР предусмотрена в 8 семестре в виде защиты отчета на соответствующей кафедре физического факультета Даггосуниверситета, к которой относится обучающийся.

НИР необходима студентам для приобретения компетенций, формирующих профессиональный облик физика и педагога. НИР складывается из следующих основных форм работы: аналитической, экспериментальной, самостоятельной работы студентов и отчетности.

Бакалавры, завершившие выполнение 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.

#### 4. Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате прохождения НИР у обучающегося формируются компетенции, и по итогам НИР он должен продемонстрировать следующие результаты:

Код компетенции из ФГОС ВО	Наименование компетенции из ФГОС ВО	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)
ПК-1	способностью использовать специализированные знания в области физики для освоения профильных физических дисциплин	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• проводить научные исследования в избранной области экспериментальных и (или) теоретических физических исследований с помощью современной приборной базы;</li> <li>• критически анализировать и излагать получаемую информацию, пользоваться учебной литературой, Internet – ресурсами;</li> <li>• применять специализированные знания в области физики при решении задач профессиональной деятельности.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• пользоваться современной приборной базой для проведения экспериментальных и (или) теоретических физических исследований в области физики;</li> <li>• использовать специализированные знания в области физики для профессиональной деятельности;</li> <li>• анализировать устройство используемых ими приборов и принципов их действия;</li> <li>• приобрести навыки выполнения физических измерений.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• навыками расчета погрешностей ошибок и разработки новых методов измерений;</li> <li>• навыками использовать специализированные знания в области физики для выполнения квалификационной работы;</li> <li>• навыками выполнения НИР с использованием специализированных знания в области физики.</li> </ul>
ПК-2	Способность проводить научные исследования в избранной области экспериментальных и (или) теоретических физических исследований с помощью современной	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• характеристику объекта и условия исследования;</li> <li>• физические принципы и законы, положенные в основу функционирования физического оборудования;</li> <li>• устройство и принцип</li> </ul>

	<p>приборной базы (в том числе сложного физического оборудования) и информационных технологий с учетом отечественного и зарубежного опыта</p>	<p>работы современной приборной базы (в том числе сложного физического оборудования) и информационных технологий с учетом отечественного и зарубежного опыта.</p> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• эксплуатировать современную физическую аппаратуру и оборудование в научных и образовательных учреждениях;</li> <li>• проводить научные исследования с помощью современной приборной базы, использовать данные различных информационных баз в профессиональной области;</li> <li>• проводить научные исследования в избранной области экспериментальных и (или) теоретических физических исследований с помощью современной приборной базы;</li> <li>• использовать информационные технологии в выбранной области исследования, методы компьютерной обработки информации, методы планирования и проведения демонстрационного эксперимента по физике.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• навыками проводить научные исследования в образовательных, медицинских учреждениях и научно-исследовательских организациях, ориентированных на проведение исследований в области физики и медицины с помощью современной приборной базы (в том числе сложного физического оборудования) и информационных технологий с учетом отечественного и зарубежного опыта;</li> <li>• навыки самостоятельной работы с пакетами прикладных программ, компьютерных инструментальных средств.</li> </ul>
ПК-3	<p>готовность применять на практике профессиональные знания теории и методов физических исследований</p>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• применять полученные профессиональные знания теории и методов физических исследований при решении задач на выступлениях, на семинарских занятиях и при решении конкретных задач по НИР;</li> <li>• строить и использовать простейшие модели при проведении физических</li> </ul>



		<p>исследований при выполнении НИР.</p> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• применять профессиональные знания теории и методов физических исследований при выполнении НИР и квалификационной работы;</li> <li>• пользоваться профессиональными знаниями теории и методов физических исследований в области профессиональной деятельности;</li> <li>• анализировать устройство используемых ими приборов и принципов их действия, приобрести навыки выполнения физических измерений, проводить обработку результатов измерений с использованием статистических методов и современной вычислительной техники.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• навыками применения на практике, в том числе при выполнении НИР профессиональные знания теории и методов физических исследований;</li> <li>• навыками проведения научных исследований в области физики с помощью профессиональных знаний теории и методов физических исследований.</li> </ul>
ПК-5	Способность пользоваться современными методами обработки, анализа и синтеза физической информации в избранной области физических исследований	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• современные методы обработки, анализа и синтеза физической информации в избранной области физических исследований при выполнении научно-исследовательской работы.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• использовать современные методы обработки, анализа и синтеза физической информации в избранной области физических исследований при выполнении НИР;</li> <li>• творчески и критически осмысливать физическую информацию для решения научно-исследовательских задач в сфере профессиональной деятельности;</li> <li>• планировать, организовывать и проводить научно-исследовательские и производственно-технические работы по теме исследования с применением современной аппаратуры, оборудования и компьютерных технологий;</li> <li>• применять методы анализа научно-технической информации; представлять результаты работы в виде законченных</li> </ul>

		<p>материалов – научных отчетов, докладов, тезисов, статей и др.</p> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• навыками работы с современной аппаратурой; навыками обработки и анализа экспериментальной и теоретической физической информации.</li> <li>• навыками работы на современной аппаратуре и с современными программными средствами;</li> <li>• навыками обработки и анализа полученных данных с помощью современных информационных технологий.</li> </ul>
--	--	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

### 5. Место НИР в структуре образовательной программы.

Научно-исследовательская работа относится к циклу основной образовательной программы бакалавра по направлению **03.03.02 Физика Б.2** – Учебная и производственная практики и научно-исследовательская работа. Данная практика базируется на дисциплинах базовой и вариативной части основной образовательной программы (Б.1): механика, молекулярная физика, электричество и магнетизм, оптика, физика атома, физика атомного ядра и элементарных частиц, методы математической физики, теоретическая механика, электродинамика, безопасность жизнедеятельности, введение в специальность, математический анализ, аналитическая геометрия и линейная алгебра, интегральные уравнения и вариационное исчисление, векторный и тензорный анализ, дифференциальные уравнения, теория вероятностей и математическая статистика, теория функций комплексного переменного, вычислительная физика (практикум на ЭВМ), программирование, численные методы и математическое моделирование, химия, экология, методы обработки информации, основы медицинской физики, методы функционального анализа, а также на фундаментальных и профессиональных знаниях и навыках, полученных по образовательной программе бакалавра по направлению **03.03.02 Физика** в период прохождения учебной и производственной практик.

НИР проводится с отрывом от аудиторных занятий.

Прохождение НИР является необходимой основой для подготовки к государственной аттестации и предстоящей профессиональной деятельности.

### 6. Объем практики и ее продолжительность.

Объем НИР 3 зачетные единицы, 108 академических часов.

Промежуточный контроль в форме зачета.

НИР проводится на 4 курсе в 8 семестре.

## 7. Содержание НИР.

Общая трудоемкость НИР составляет 3 зачетных единиц, 108 часов.

№ п/п	Разделы (этапы) НИР	Виды работ на практике, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)	Формы текущего контроля
1	Подготовительный этап	инструктаж по технике безопасности, составление плана НИР, формулировка поставленных задач, сбор и систематизация фактического и литературного материала (16 часа)	
2	Экспериментальный или теоретический этап (в зависимости от темы исследования и поставленной проблемы)	выполнение научно-исследовательской работы, сбор, обработка и систематизация фактического и литературного материала, наблюдения, измерения (61 часа)	
3	Подготовка и защита отчета по НИР	Написание отчета, подготовка наглядных материалов, защита отчета по НИР (31 часа)	Оценка по итогам защиты отчета

№ п/п	Разделы (этапы) НИР	Виды учебной работы, на практике включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			Формы текущего контроля
		всего	аудиторных	СРС	
1	Организационно-методическая работа (подготовительный этап)	16		16	
2	Экспериментальный или теоретический этап (в зависимости от темы исследования и поставленной проблемы)	61	1	60	
3	Подготовка и защита отчета по практике	31	1	30	Оценка по итогам защиты отчета
	<b>Итого</b>	<b>108</b>	<b>2</b>	<b>106</b>	

## 8. Формы отчетности по НИР.

В качестве основной формы и вида отчетности по НИР устанавливается письменный отчет обучающегося и отзыв руководителя. По завершении НИР обучающийся готовит и защищает отчет по научно-исследовательской работе. Отчет состоит из выполненных студентом работ на каждом этапе НИР.

Отчет студента проверяет и подписывает руководитель. Он готовит письменный отзыв о работе студента при выполнении НИР.

Аттестация по итогам НИР проводится в форме *зачета (8 семестр)* по итогам защиты отчета по НИР, с учетом отзыва руководителя, на выпускающей кафедре комиссией, в составе которой присутствуют руководитель НИР факультета, непосредственные руководители НИР студентов, представители кафедры, а также представители работодателей и (или) их объединений.

Оценивая в целом задание по НИР, обращается внимание на следующие критерии:

- правильное выполнение и интерпретация полученных экспериментальных данных при выполнении научно-исследовательской работы;
- качество оформления материала в соответствии с требованиями, предъявляемыми к их оформлению;
- полнота и адекватность представленных материалов;
- обоснованность выводов, полученных результатов.

Отчет студента проверяет и подписывает руководитель. Он готовит письменный отзыв о работе студента при выполнении НИР.

## 9. Фонды оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по НИР.

### 9.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.

Перечень компетенций с указанием этапов их формирования приведен в описании образовательной программы.

Код и наименование компетенции из ФГОС ВО	Планируемые результаты обучения	Процедура освоения
ПК-1	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• методы проведения научных исследований в избранной области экспериментальных и (или) теоретических физических исследований с помощью современной приборной базы;</li> <li>• методы анализа и изложения полученной информации, пользоваться учебной литературой, Internet – ресурсами;</li> <li>• применять специализированные знания в области физики при решении задач профессиональной</li> </ul>	Контроль выполнения индивидуального задания

	<p>деятельности.</p> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• пользоваться современной приборной базой для проведения экспериментальных и (или) теоретических физических исследований в области физики;</li> <li>• использовать специализированные знания в области физики для профессиональной деятельности;</li> <li>• анализировать устройство используемых ими приборов и принципов их действия;</li> <li>• приобрести навыки выполнения физических измерений.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• навыками расчета погрешностей ошибок и разработки новых методов измерений;</li> <li>• навыками использовать специализированные знания в области физики для выполнения квалификационной работы;</li> <li>• навыками выполнения НИР с использованием специализированных знания в области физики.</li> </ul>	
ПК-2	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• характеристику объекта и условия исследования;</li> <li>• физические принципы и законы, положенные в основу функционирования физического оборудования;</li> <li>• устройство и принцип работы современной приборной базы (в том числе сложного физического оборудования) и информационных технологий с учетом отечественного и зарубежного опыта.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• эксплуатировать современную физическую аппаратуру и оборудование в научных и</li> </ul>	Контроль выполнения индивидуального задания

	<p>образовательных учреждениях;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• проводить научные исследования с помощью современной приборной базы, использовать данные различных информационных баз в профессиональной области;</li> <li>• проводить научные исследования в избранной области экспериментальных и (или) теоретических физических исследований с помощью современной приборной базы;</li> <li>• использовать информационные технологии в выбранной области исследования, методы компьютерной обработки информации, методы планирования и проведения демонстрационного эксперимента по физике.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• навыками проводить научные исследования в образовательных, медицинских учреждениях и научно-исследовательских организациях, ориентированных на проведение исследований в области физики и медицины с помощью современной приборной базы (в том числе сложного физического оборудования) и информационных технологий с учетом отечественного и зарубежного опыта;</li> <li>• навыки самостоятельной работы с пакетами прикладных программ, компьютерных инструментальных средств.</li> </ul>	
ПК-3	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• теорию и методы физических исследований при решении задач на выступлениях, на семинарских</li> </ul>	Контроль выполнения индивидуального задания

	<p>занятиях и при решении конкретных задач по НИР;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• простейшие модели и использовать их при проведении физических исследований при выполнении НИР.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• применять профессиональные знания теории и методов физических исследований при выполнении НИР и квалификационной работы;</li> <li>• пользоваться профессиональными знаниями теории и методов физических исследований в области профессиональной деятельности;</li> <li>• анализировать устройство используемых ими приборов и принципов их действия, приобрести навыки выполнения физических измерений, проводить обработку результатов измерений с использованием статистических методов и современной вычислительной техники.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• навыками применения на практике, в том числе при выполнении НИР профессиональные знания теории и методов физических исследований;</li> <li>• навыками проведения научных исследований в области физики с помощью профессиональных знаний теории и методов физических исследований.</li> </ul>	
ПК-5	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• современные методы обработки, анализа и синтеза физической информации в избранной области физических исследований при выполнении научно-исследовательской работы.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• использовать современные методы обработки, анализа и синтеза физической информации в избранной области физических</li> </ul>	Контроль выполнения индивидуального задания

	<p>исследований при выполнении НИР;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• творчески и критически осмысливать физическую информацию для решения научно-исследовательских задач в сфере профессиональной деятельности;</li> <li>• планировать, организовывать и проводить научно-исследовательские и производственно-технические работы по теме исследования с применением современной аппаратуры, оборудования и компьютерных технологий;</li> <li>• применять методы анализа научно-технической информации; представлять результаты работы в виде законченных материалов – научных отчетов, докладов, тезисов, статей и др.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• навыками работы с современной аппаратурой; навыками обработки и анализа экспериментальной и теоретической физической информации.</li> <li>• навыками работы на современной аппаратуре и с современными программными средствами;</li> <li>• навыками обработки и анализа полученных данных с помощью современных информационных технологий.</li> </ul>	
--	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

### ***9.2. Типовые индивидуальные (контрольные) задания.***

Перечень вопросов для проведения текущей аттестация, темы самостоятельных контрольных, исследовательских работ определяют выпускающие кафедры самостоятельно с учетом баз проведения НИР.

#### ***Разделы и виды занятий по научно-исследовательской работе***

Составление плана научно-исследовательской работы бакалавра и выполнения квалификационной работы на соискание степени бакалавра. 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.

### ***9.3. Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, результатов обучения, соотнесённые с индикаторами достижения компетенций.***

Оценивание уровня учебных достижений студента осуществляется в виде текущего и промежуточного контроля в соответствии с Положением о модульно-рейтинговой системе обучения студентов Дагестанского государственного университета.

Критерии оценивания защиты отчета по НИР:

- соответствие содержания отчета заданию на НИР;
- соответствие содержания отчета цели и задачам НИР;
- постановка проблемы, теоретическое обоснование и объяснение её содержания;
- логичность и последовательность изложения материала;

- объем исследованной литературы, Интернет-ресурсов, справочной и энциклопедической литературы;
- использование иностранных источников;
- наличие аннотации (реферата) отчета;
- наличие и обоснованность выводов;
- правильность оформления (соответствие стандарту, структурная упорядоченность, ссылки, цитаты, таблицы и т.д.);
- соблюдение объема, шрифтов, интервалов (соответствие оформления заявленным требованиям к оформлению отчета);
- отсутствие орфографических и пунктуационных ошибок.

#### Критерии оценивания презентации результатов прохождения НИР

- полнота раскрытия всех аспектов содержания НИР (введение, постановка задачи, оригинальная часть, результаты, выводы);
- изложение логически последовательно;
- стиль речи;
- логичность и корректность аргументации;
- отсутствие орфографических и пунктуационных ошибок;
- качество графического материала;
- оригинальность и креативность.

#### 10. Перечень учебной литературы и ресурсов сети «Интернет», необходимых для проведения НИР

##### *а) основная литература:*

1. Кузнецов, И.Н. Научное исследование: методика проведения и оформление. - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: Дашков и К\*, 2008. - 460 с.
2. Основы научных исследований: учеб. пособие. - М.: Форум, 2009. 272с.
3. Выполнение и оформление выпускных квалификационных работ, научно-исследовательских работ, курсовых работ бакалавров и отчетов по практикам [Электронный ресурс]: методические указания/ М.Б. Быкова [и др.]- Электрон. текстовые данные.- М.: Издательский Дом МИСиС, 2017.- 76 с.- Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/72577.html>. - ЭБС «IPRbooks». (дата обращения: 20.06.2018).
4. Соловьева О.В. Организация научно-исследовательской работы бакалавров [Электронный ресурс]: практикум/ Соловьева О.В., Борозинец Н.М.- Электрон. текстовые данные.- Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2016.- 144 с.- Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/66075.html>.- ЭБС «IPRbooks» (дата обращения: 20.06.2018).
5. Интеграция науки, технологий и образования. ИНТО - 2016 [Электронный ресурс]: материалы конференции молодых исследований студентов, бакалаврантов, аспирантов и молодых учителей по итогам научно-исследовательской работы в области технологического образования, 26 апреля 2016 г./ Н.О. Власова [и др.]- Электрон. текстовые данные.- М.: Московский педагогический государственный университет, 2016.- 62 с.-

Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/70122.html>.- ЭБС «IPRbooks» (дата обращения: 20.06.2018).

6. Методические указания к выполнению квалификационной работы [Электронный ресурс]: курсовые работы и проекты по направлению подготовки, научно-исследовательская работа, подготовка, оформление и защита выпускной квалификационной работы/ Н.А. Белов [и др.]- Электрон. текстовые данные.- М.: Издательский Дом МИСиС, 2013.- 105 с.- Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/56739.html>.- ЭБС «IPRbooks» (дата обращения: 20.06.2018).

7. Хожемпо В.В. Азбука научно-исследовательской работы студента [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Хожемпо В.В., Тарасов К.С., Пухляк М.Е.- Электрон. текстовые данные.- М.: Российский университет дружбы народов, 2010.- 108 с.- Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/11552.html>.- ЭБС «IPRbooks» (дата обращения: 20.06.2018).

8. Коровкина, Н. Методика подготовки исследовательских работ студентов: лекции /Н. Коровкина, Г. Левочкина. - Москва: Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016. - 206 с.: ил. - Библиогр. в кн.; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=429057> (дата обращения: 20.06.2018).

**б) дополнительная литература:**

1. Резник С.Д. Аспирант вуза: технологии научного творчества и педагогической деятельности : учеб. пособие для бакалавров вузов. - 2-е изд., перераб.- М.: ИНФРА-М, 2011. - 520 с.
2. Шушкевич Г.Ч. Компьютерные технологии в математике. Система Mathcad 14: в 2-х ч.: учеб. пособие. Ч.1 /Г.Ч. Шушкевич, С.В. Шушкевич. Минск: Издательство Гревцова, 2010. - 288 с.
3. Резник С.Д. Как защитить свою диссертацию: 3-е изд., перераб. и доп. - М.: ИНФРА-М, 2009. - 347 с.
4. Райзберг Б.А. Диссертация и ученая степень : пособие для соискателей. - 9-е изд., доп. и испр. - М.: ИНФРА-М, 2010. - 240 с.
5. Кузнецов, И. Н. Диссертационные работы. Методика подготовки и оформления: учеб.- метод. пособие. - 4-е изд., перераб. и доп. - М. : Дашков и К\*, 2010. - 488 с.
6. Захаров А.А. Как написать и защитить диссертацию / А.А. Захаров, Т.Г. Захарова. - СПб.: Питер, 2007. - 160 с.

**в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы:**

1. ЭБС IPRbooks: <http://www.iprbookshop.ru/>  
Лицензионный договор № 2693/17от 02.10.2017г. об оказании услуг по предоставлению доступа. Доступ открыт с 02.10.2017 г. до 02.10.2018 по подписке (доступ продлен, Лицензионный договор № 4460/18/167-ЕП от 15.10.2018г., доступ открыт с 15.10.2018 г. до 15.10.2019).

2. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» [www.biblioclub.ru](http://www.biblioclub.ru) договор № 130-08/2018/146-ЕП от 26.09.2018 г. об оказании информационных услуг (доступ продлен до 26 сентября 2019 года).
3. Доступ к электронной библиотеки на <http://elibrary.ru> основании лицензионного соглашения между ФГБОУ ВПО ДГУ и «ООО» «Научная Электронная библиотека» от 15.10.2003. (Раз в 5 лет обновляется лицензионное соглашение).
4. Национальная электронная библиотека <https://нэб.пф/>. Договор №101/НЭБ/101/НЭБ/1597 от 1.08.2017г. Договор действует в течении 1 года с момента его подписания (Ежегодно обновляется).
5. Федеральный портал «Российское образование» <http://www.edu.ru/> (единое окно доступа к образовательным ресурсам).
6. Федеральное хранилище «Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов» <http://school-collection.edu.ru/>
7. Российский портал «Открытого образования» <http://www.openet.edu.ru>
8. Сайт образовательных ресурсов Даггосуниверситета <http://edu.icc.dgu.ru>
9. Информационные ресурсы научной библиотеки Даггосуниверситета <http://elib.dgu.ru> (доступ через платформу Научной электронной библиотеки elibrary.ru).
10. Федеральное образовательного законодательства центр <http://www.lexed.ru>
11. <http://www.phys.msu.ru/rus/library/resources-online/> - электронные учебные пособия, изданные преподавателями физического факультета МГУ.
12. <http://www.phys.spbu.ru/library/> - электронные учебные пособия, изданные преподавателями физического факультета Санкт-Петербургского государственного университета.
13. Портал РФФИ. Библиотека из монографий и учебников предоставляется в рамках участия ДГУ в грантах. Договор соглашения № 11-00-14071/12 между ФГБУ «РФФИ» и ДГУ. Доступ с IP-адресов ДГУ Безлимитный. <http://www.rfbr.ru/rffi/ru/library>.
14. **Springer**. Доступ ДГУ предоставлен согласно договору № 582-13SP подписанный Министерством образования и науки предоставлен по контракту 2017-2018 г.г., подписанный ГПНТБ с организациями-победителями конкурса. <http://link.springer.com>. Доступ предоставлен на неограниченный срок
15. **SCOPUS** <https://www.scopus.com> Доступ предоставлен согласно сублицензионному договору №Scopus/73 от 08 августа 2017г. подписанный Министерством образования и науки предоставлен по контракту 2017-2018 г.г., подписанный ГПНТБ с организациями-победителями конкурса. Договор действует с момента подписания по **31.12.2017г.**

16. **Web of Science** - [webofknowledge.com](http://webofknowledge.com) Доступ предоставлен согласно сублицензионному договору № WoS/280 от 01 апреля 2017г. подписанный Министерством образования и науки предоставлен по контракту 2017-2018 г.г., подписанный ГПНТБ с организациями-победителями конкурса Договор действует с момента подписания по 30.03.2017г.
17. «**Pro Quest Dissertation Theses Global**» (**PQDT Global**). - база данных зарубежных –диссертации. Доступ продлен согласно сублицензионному договору ProQuest/73 от 09.01. 2018 года <http://search.proquest.com/>. Договор действует с момента подписания по 09.01.2019 г.
18. **Sage** - мультидисциплинарная полнотекстовая база данных. Доступ продлен на основании сублицензионного договора № **Sage/73** от **09.01.2017** <http://online.sagepub.com/> Договор действует с момента подписания по 31.12.2017г.
19. **American Chemical Society**. Доступ продлен на основании сублицензионного договора №**ACS/73** от **09.01.2017** г. [pubs.acs.org](http://pubs.acs.org) Договор действует с момента подписания по 31.12.2017г.
20. **Science** (академическому журналу **The American Association for the Advancement of Science (AAAS)**) <http://www.sciencemag.org/>. Доступ продлен на основании сублицензионного договора № 01.08.2017г. Договор действует с момента подписания по 31.12.2017г.
21. <http://aps.arxiv.ru/> - архив электронных препринтов по физике, математике и компьютерным наукам.

#### **11. Перечень информационных технологий, используемых при проведении НИР, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости).**

База выполнения НИР обеспечена необходимым комплектом лицензионного программного обеспечения и сертифицированными программными и аппаратными средствами защиты информации.

Рабочее место студента для прохождения НИР оборудовано аппаратным и программным обеспечением (как лицензионным, так и свободно распространяемым), необходимым для эффективного решения поставленных перед студентом задач и выполнения индивидуального задания. Для защиты (представления) результатов своей работы студенты используют современные средства представления материала аудитории, а именно мультимедиа презентации.

#### **12. Описание материально-технической базы, необходимой для проведения НИР.**

Научно-исследовательская работа осуществляется на основе договоров о базах практики между университетом и организациями. Форма типового договора ежегодно на учебный год утверждается ректором университета. Согласно утвержденной форме договора принимающая на выполнение НИР студентов организация (учреждение, предприятие) обязана предоставлять

студентам места на выполнение НИР с соответствующим направлением профессиональной подготовки уровнем материально-технического оснащения.

В процессе выполнения НИР студентам при согласии научного руководителя и организации (кафедры, институты ДНЦ РАН, НИЛ и НОЦ физического факультета и др.), в которой он проходит НИР, доступно научно-исследовательское, производственное оборудование, измерительные и вычислительные комплексы, другое материально-техническое обеспечение, необходимое для полноценного выполнения НИР.

Научно-исследовательская работа бакалавров обеспечивается функционированием на факультете НОЦ: («Нанотехнология» и «Физика плазмы»), которые в рамках федеральной целевой программы «Научные и научно-педагогические кадры инновационной России» на конкурсной основе получили статус Федеральных научно-образовательных центров.

В течение ряда лет функционирует центр коллективного пользования «Аналитическая спектроскопия», оснащенный уникальным научным оборудованием и ориентированный на обеспечение инфраструктурной поддержки научных исследований физического, биологического и химического факультетов.

Наличие на физическом факультете признанных на Федеральном уровне **Ведущих научных школ:**

- Спектроскопия плазмы (рук. Омаров О.А.);
- Материалы для экспериментальной электронной техники и конструкционные керамические материалы (рук. 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. Рабаданов Р.А., Рабаданов М.Х.);
- Исследование фундаментальных проблем физики фазовых переходов, критических и нелинейных явлений в конденсированных средах, включая наноструктуры (рук. Камилов И.К.)

**и НОЦ:**

- Нанотехнология;
- Физика плазмы,

**ПНИЛ:**

- Физика плазмы;
- Твердотельная электроника;
- Нанотехнология,

**базовой кафедры** Института физики ДНЦ РАН и функционирования совместной научно-исследовательские **лаборатории двойного подчинения** позволяет с одной стороны ввести научные исследования по самым различным направлениям физики: физика конденсированного состояния; физика плазмы; лазерная спектроскопия; физическая электроника; развитие

новых информационных технологий; исследования деталей атомной структуры различных монокристаллов методами рентгеноструктурного и термогравиметрического анализов (кафедры ФЭ, ФКСиН); нелинейные магнитооптические явления, физика магнитных явлений и физики фазовых переходов; компьютерное моделирование; (кафедра ОиТФ), а с другой - выполнять НИР и готовить бакалавров, востребованных на рынке труда.