



**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
**Федеральное государственное бюджетное образовательное**  
**учреждение высшего образования**  
**«ДАГЕСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**Факультет математики и компьютерных наук**



**«УТВЕРЖДАЮ»**

**Проректор по научной работе**  
**и инновациям**

**Ашурбеков Н.А.**

**2021 г.**

**ПРОГРАММА НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ**

**Направление: 02.06.01 – Компьютерные и информационные науки**

**Квалификация: «Исследователь. Преподаватель – исследователь»**

Махачкала, 2021

Образовательная программа составлена в 2021 году в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки: 02.06.01 Компьютерные и информационные науки, квалификация выпускника: «Исследователь. Преподаватель-исследователь» от 30 июля 2014 г. № 864.

Разработчик (и): рабочая группа под руководством д.ф.-м.н., профессора, завкафедрой прикладной математики Кадиева Р. И.

Образовательная программа одобрена:

на заседании Совета факультета математики и компьютерных наук от «28» мая 2021 г., протокол № 9.

Декан



Якубов А. З.

Согласовано:

Проректор по научной работе


и инновациям  Ашурбеков Н. А.

Начальник Управления аспирантуры

и докторантуры  Рамазанова Э. Т.

«28» мая 2021 г.

Представители работодателей:

Главный научный сотрудник, заведующий лабораторией математических моделей геотермальных объектов, институт проблем геотермии ДНЦ РАН, профессор  Аливердиев А.А.



## **1. Цели и задачи научных исследований, их место в системе подготовки аспиранта, требования к уровню освоения содержания программы**

В соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом ВО по направлению аспирантуры 02.06.01 – компьютерные и информационные науки раздел основной образовательной программы «Научные исследования» является обязательным. Содержание **научных исследований** определяется вузом, т.к. данный раздел относится к вариативной части.

Блок «научные исследования» включает в себя два раздела: «Научно – исследовательская деятельность» и « Подготовка научно – квалификационной работы (диссертации)». Научные исследования представляет собой самостоятельные научные исследования в соответствии с направленностью программы аспирантуры и включает: научно-исследовательскую работу по теме диссертационного исследования, подготовку выпускной квалификационной работы – диссертации, подготовку научных статей и научных докладов. Выполненная научных исследований должна соответствовать критериям, установленным для научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук.

Учебным планом по направлению аспирантуры 02.06.01 – компьютерные и информационные науки научные исследования предусмотрены как распределенная по семестрам всех курсов обучения в аспирантуре.

### **1.1. Цели и задачи научных исследований аспиранта**

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

Научные исследования выполняются аспирантом под руководством научного руководителя, в соответствии с избранным темой научных исследований по направлению компьютерные и информационные науки и темой диссертации.

#### **Задачи научных исследований аспиранта:**

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 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 новых вычислительных методов;
- 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;

Кафедра прикладной математики факультета, на которой реализуется программа аспирантуры по данному направлению, определяет специальные требования к подготовке аспиранта 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 аспирантом;
- умение практически осуществлять научные исследования, экспериментальные работы в той или иной научной сфере, связанной с направленностью (профилем) программы аспирантуры и тематикой диссертационного исследования.

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

Аспиранты, завершившие изучение данной дисциплины, должны:

### **иметь представление**

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

### **знать**

- методы поиска литературных источников по разрабатываемой теме с целью их использования при выполнении диссертации. Патентный поиск;
- методы исследования и проведения экспериментальных работ вычислительного характера;
- методы анализа и обработки данных;
- физические и математические модели процессов и явлений, относящихся к исследуемому объекту;
- 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;
- анализа, систематизации и обобщения научно-технической информации по теме исследований;
- проведения теоретического или практического исследования в рамках поставленных задач, включая математический (имитационный) эксперимент;
- анализа достоверности полученных результатов;
- сравнения результатов исследования объекта разработки с отечественными и зарубежными аналогами;
- проведения анализа научной и практической значимости проводимых исследований;
- подготовки заявки на патент или на участие в гранте.

### **1.3. Формы проведения научных исследований:**

Перечень форм научных исследований для аспирантов определяется научным направлением и тематикой диссертационного исследования. Руководитель ОПОП устанавливает обязательный перечень форм научно-исследовательской работы аспирантов в течение всего периода обучения. Для каждого обучающегося формируется

индивидуальный учебный план, который обеспечивает освоение программы аспирантуры на основе индивидуализации ее содержания и (или) графика обучения с учетом уровня готовности и тематики научных исследований обучающегося и включает план НИ.

Результатом научных исследований по итогам первого года обучения является:

- утвержденная тема диссертации и план-график работы над диссертацией с указанием основных мероприятий и сроков их реализации; постановка целей и задач диссертационного 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 диссертационного исследования, 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 диссертационного исследования, 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 журналов.

#### **1.4. Связь с предшествующими дисциплинами**

Научные исследования аспиранта предполагает наличие у аспирантов знаний по дисциплинам: численные методы, дифференциальные уравнения (обыкновенные и в частных производных), функциональный анализ, математический анализ, алгебра и т.д. в объеме программы высшего профессионального образования, а также углубленных знаний по образовательной составляющей ОПОП.

#### **1.5. Связь с последующими дисциплинами**

Знания и навыки, полученные аспирантами при выполнении научных исследований, необходимы при подготовке и написании кандидатской диссертации по направлению: 02.06.01 – компьютерные и информационные науки.

#### **1.6. Компетенции обучающегося, формируемые в результате выполнения научных исследований:**

***универсальными компетенциями:***

- способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях (УК-1);
- готовностью участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач (УК-3);

***общепрофессиональными компетенциями:***

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

***профессиональными компетенциями:***

- способностью выполнять математическое моделирование объектов и процессов с целью анализа и оптимизации их параметров с использованием имеющихся средств исследований, включая стандартные пакеты прикладных программ (ПК-1);
- способностью к организации и проведению экспериментальных исследований с применением современных средств и методов и обработке и интерпретации полученных результатов (ПК-2);
- способностью применять методы и алгоритмы, в том числе параметрические и комбинаторные, решения изобретательских задач, выбирать оптимальное (рациональное) решение из множества возможных вариантов (ПК-3);
- способностью правильно оформлять научную статью для российских и международных журналов, научные проекты для участия в конкурсах, и уметь представлять доклад на научных конференциях на основе результатов научно-исследовательской деятельности (ПК-4).

## **2. Содержание научных исследований**

### **2.1. Объем научных исследований (в часах и зачетных единицах)**

Форма обучения – очная.

<b>Научные исследования</b>	<b>Объем часов / зачетных единиц</b>
<b>Трудоемкость</b>	<b>4860 / 135</b>
<b>Курс 1</b>	1404/39
<b>Курс 2</b>	1728/48
<b>Курс 3</b>	1728/48

### **2.2. Разделы и виды занятий по научным исследованиям**

Составление плана научных исследований аспиранта и выполнения диссертации на соискание ученой степени кандидата наук. Литературный обзор по теме диссертации. Практическая часть исследований. Теоретическая часть исследований.

Обзор и анализ информации по теме диссертационного исследования. Виды информации (обзорная, справочная, реферативная, релевантная). Виды изданий (статьи в реферируемых журналах, монографии и учебники, государственные отраслевые стандарты, отчеты НИ, 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. Построение дерева целей и задач для определения необходимых требований и ограничений (временных, материальных, энергетических, информационных и др.).

Методики проведения практических исследований вычислительного характера. Критерии оценки эффективности исследуемого объекта (способа, процесса). Параметры, контролируемые при исследованиях. Обработка результатов исследований и их анализ.

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

Формулирование научной новизны и практической значимости. Обработка данных.

Оформление заявки на патент, 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.

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.

### **2.3. Практические (семинарские) занятия - не предусмотрены.**

## **3. Организация текущего и промежуточного контроля знаний**

### **3.1. Контрольные работы - не предусмотрены.**

### **3.2. Список вопросов для промежуточного тестирования - не предусмотрено.**

### **3.3. Самостоятельная работа**

Выполнение научных исследований.

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

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

#### **3.3.1. 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 факультета математики и компьютерных наук.
- <http://www.phys.spbu.ru/library/elibrary/> - некоторые вузовские учебники (электронный вариант).
- <http://www.sciencedirect.com> - база данных журналов издательства Эльзевир.
- <http://aps.arxiv.ru/> - архив электронных препринтов по физике, математике и компьютерным наукам.

### **3.3.2. Тематика рефератов - не предусмотрены.**

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

Аттестация аспиранта проводится в соответствии с графиком два раза в год. Проводится оценка выполнения индивидуального плана аспиранта, оформляемого на каждый год обучения.

## **4. Технические средства обучения и контроля, использование ЭВМ**

- Научные отчеты по результатам выполнения проектов по ФЦП, АВЦП, хоздоговорным НИ.

- Авторефераты диссертаций, диссертации.
- Электронные учебники и справочники.
- Презентации научных докладов ведущих ученых в области вычислительной математики.
- Программное обеспечение обработки экспериментальных данных: MatLab, Scilab, Excel, CheOffice.

### **5. Активные методы обучения (деловые игры, научные проекты)**

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

### **6. Материальное обеспечение научных исследований**

В процессе выполнения научных исследований аспирантам при согласии научного руководителя и организации (кафедры, института, научно-образовательного центра и др.), в которой он выполняет НИ, доступно научно-исследовательское оборудование для проведения экспериментов, другое материально-техническое обеспечение, необходимое для полноценного прохождения **научных исследований**.

### **7. Научно-исследовательские и научно-производственные технологии, используемые при выполнении научных исследований**

Обучающийся может использовать новые технологии проведения вычислений и обработки данных, компьютерное моделирование быстропротекающих процессов, имеющиеся на месте прохождения НИ, с учетом новейших научных и технологических достижений в исследуемой области.

### **8. Учебно-методическое обеспечение.**

Научные исследования 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 факультета математики и компьютерных наук (материалы Всероссийских конференций по математике, Всероссийских конференций по современным прикладным наукам, Международных конференций по математике, проводимых на факультете математики и компьютерных наук 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 аспиранта по направлению 02.06.01 – компьютерные и информационные науки, указанных в п.3.

## **8.1. Литература**

### ***Основная***

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. - 272 с.

### ***Дополнительная***

1. Резник С.Д. Аспирант вуза: технологии научного творчества и педагогической деятельности : учеб. пособие для аспирантов 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.

## **8.2. 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. Федеральный центр образовательного законодательства.
7. <http://www.lexed.ru>
8. <http://www.phys.msu.ru/rus/library/resources-online/> - электронные учебные пособия, изданные преподавателями факультета вычислительной математики и кибернетики МГУ.
9. <http://www.phys.spbu.ru/library/elibrary/> - некоторые вузовские учебники (электронный вариант).
10. <http://www.sciencedirect.com> - база данных журналов издательства Эльзевир.
11. <http://aps.arxiv.ru/> - архив электронных препринтов по физике, математике и компьютерным наукам.

### **8.3. Учебно-методическое и информационное обеспечение НИ**

В процессе прохождения НИ аспиранты могут воспользоваться необходимыми материалами, имеющимися как в вузе, так и в сторонней организации, в которой прикреплен аспирант, Интернет-ресурсами, свободно распространяемым и закупленным вузом программным обеспечением.

Научно – исследовательская деятельность аспирантов обеспечивается функционированием на факультете научно-исследовательской лаборатории « Математическое моделирование», оснащенными современными компьютерами четырех дисплейных классов, функционированием на факультете научной школы по дифференциальным уравнениям, связанными с учеными ИПГ ДНЦ РАН, отдела математики и информатики ДНЦ РАН, наличием базовой кафедры института проблем геотермии ДНЦ РАН.