

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Кубанский государственный университет»
Факультет компьютерных технологий и прикладной математики
Кафедра прикладной математики



ПОТВЕРЖДАЮ:

Директор по научной работе и
инновациям

Подпись

Шарафан М.В.

«26» мая 2023г.

ПРОГРАММА
научно-исследовательской (научной) работы

Направление подготовки
1.2 КОМПЬЮТЕРНЫЕ НАУКИ И ИНФОРМАТИКА

Профиль программы
**1.2.2 Математическое моделирование,
численные методы и комплексы программ**

Квалификация выпускника: **Исследователь. Преподаватель-Исследователь**

Форма обучения
очная, заочная

Краснодар 2023

ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЫ АСПИРАНТОВ

Цель выполнения НИР – проведение научно-исследовательской работы на уровне, соответствующем диссертации на соискание степени кандидата физико-математических наук и освоение компетенций, соответствующих квалификации «Исследователь».

Задачи:

1. Применение освоенных компетенций при осуществлении научных исследований в области математического моделирования, численных методов и комплексов программ.
2. Проведение анализа состояния вопроса тематики исследований в предметной области.
3. Выполнение теоретических исследований.
4. Разработка методик вычислительных экспериментальных исследований.
5. Проведение вычислительных экспериментальных исследований.
6. Обработка и анализ результатов теоретических и вычислительных экспериментальных исследований.
7. Прикладная реализация и апробация результатов научных исследований.

1. СПОСОБЫ И ФОРМЫ ПРОВЕДЕНИЯ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЫ АСПИРАНТОВ

НИР аспирантов осуществляется в следующих формах:

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

2. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПРИ ПРОХОЖДЕНИИ НИР

В результате научно-исследовательской работы аспирант должен продемонстрировать освоение следующих компетенций:

ОПК-1: способность владеть методологией теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности.

ОПК-3: способность к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области профессиональной деятельности.

ОПК-5: способность объективно оценивать результаты исследований и разработок, выполненных другими специалистами и в других научных учреждениях.

ОПК-7: способность владеть методами проведения патентных исследований, лицензирования и защиты авторских прав при создании инновационных продуктов в области профессиональной деятельности.

Расшифровка компетенций в соответствии с картой компетенций основной образовательной программы:

Знать:

- современные проблемы и методологию теоретических и экспериментальных работ в области профессиональной деятельности (**Шифр: З (ОПК-1) - 1**);

- основные принципы планирования и реализации научно-исследовательских и поисковых исследований. (**Шифр З (ОПК-3)-1**);

- передовые научные достижения в области своих научных интересов (**Шифр З (ОПК-5)-1**).

- регламент поиска, соответствующий задачам определения основных тенденций развития направления исследований; изучения динамики патентования; определения ведущих стран, фирм, разработчиков (**Шифр З (ОПК-7)-1**).

- структуру и правила оформления отчета о патентных исследованиях в соответствии с ГОСТ. (**Шифр З (ОПК-7)-2**).

Уметь:

- использовать результаты экспериментальных исследований в профессиональной деятельности (**Шифр: У(ОПК-1) -1**);

- планировать научно-исследовательские и поисковые исследования в зависимости от поставленных целей и задач (**Шифр: У (ОПК-3) – 1**);

- объективно оценивать результаты своих научных разработок, выполненных другими специалистами (**Шифр: У (ОПК-5) -1**);

- работать с базами данных патентной информации (**Шифр: У (ОПК-7) – 1**);

- составлять рекомендации по содержанию и срокам выполнения патентных исследований в рамках НИР, проводимым в области профессиональной деятельности (**Шифр: У (ОПК-7) – 2**);

Владеть:

- методологическими основами современной науки (**Шифр: В (ОПК-1)-1**);

- основными приемами и методами планирования научно-исследовательских и поисковых исследований (**Шифр: В (ОПК-3)-1**);

- современными методами решения научных задач в области своих научных интересов (**Шифр: В (ОПК-5) -1**);

- методами аналитической обработки патентной информации (**Шифр: В (ОПК-7) -1**);

- подходами к экспертизе отчетов о патентных исследованиях (**Шифр: В (ОПК-7) -2**);

3. МЕСТО НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЫ (НИР) В СТРУКТУРЕ ООП

Научно-исследовательская работа структурно состоит из двух частей. Первая часть посвящена ознакомлению с деятельностью научного направления кафедры, концентрирующегося в лабораториях университета на современной материально-технической базе с высокотехнологичным оборудованием, с целью её комплексного использования. Вторая составляющая представляет углубленное изучение методов научных исследований, соответствующих профилю избранной темы диссертации.

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

В ходе прохождения НИР у аспирантов формируется мотивация к профессиональной деятельности, связанной с научной работой в области МАТЕМАТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ, ЧИСЛЕННЫХ МЕТОДОВ И КОМПЛЕКСОВ ПРОГРАММ и преподавательской работой по направлению информатика и вычислительная техника. Знания и навыки, полученные аспирантами при выполнении НИР, необходимы при подготовке и написании выпускной квалификационной работы на уровне кандидатской диссертации по специальности 05.13.18 – Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ.

4. ОБЪЕМ НИР И ЕЕ ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ ПО КУРСАМ

Общая трудоемкость, ЗЕ/час	1 курс	2 курс	3 курс	4 курс
186/6696	54/1944	42/1512	48/1728	42/1512

5. СОДЕРЖАНИЕ НИР

1. **Составление плана научно-исследовательской работы аспиранта.** Литературный обзор по теме НИР. Практическая часть исследований. Теоретическая часть исследований.

2. **Обзор и анализ информации по теме НИР.** 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).

3. Постановка цели и задач исследования. Объект и предмет исследования. Определение главной цели. Деление главной цели на подцели 1-го и 2-го уровня. Определение задач исследования в соответствии с поставленными целями. Построение дерева целей и задач для определения необходимых требований и ограничений (временных, материальных, энергетических, информационных и др.).

4. Методики проведения вычислительных экспериментальных исследований или компьютерного моделирования. Критерии оценки эффективности исследуемого объекта (способа, процесса, устройства). Параметры, контролируемые при исследованиях. Математическое, компьютерное и программное обеспечение. Условия и порядок проведения вычислительных экспериментов или компьютерного моделирования. Состав вычислительных экспериментов. Математическое планирование вычислительных экспериментов. Обработка результатов исследований и их анализ.

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

6. Формулирование научной новизны и практической значимости.

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

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

9. Подготовка научной публикации. Тезисы докладов. Статья в журнале. Диссертация. Автореферат. Монография. Структура тезисов доклада, статьи, диссертации, автореферата, монографии. Выступления с

докладами на научных конференциях, симпозиумах, собраниях. Публичная защита диссертации.

6. ФОРМЫ ОТЧЕТНОСТИ ПО НИР

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

Аспирант обязан посещать еженедельный научно-методический семинар кафедры прикладной математики и выступить с докладом по НИР не реже 1 раза в год.

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

Аспирант пишет годовой отчет по результатам научно-исследовательской работы, который включает в себя общие сведения о целях и задачах, обоснование актуальности исследований, выбора математических методов и моделей, численных методов исследования, методике обработки и интерпретации результатов или результатов моделирования, разработка комплекса программ.

Защита отчетов происходит на заседаниях кафедры. После сообщения аспиранта и обсуждения его доклада кафедра оценивает работу аспиранта и рекомендует Ученому Совету факультета аттестовать за годовой отчет – аттестовать или не аттестовать с указанием о переводе аспиранта на следующий курс обучения (при аттестации) или отчислением аспиранта.

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ АСПИРАНТОВ ПО НИР

7.1. Паспорт фонда оценочных средств по НИР

№ п/п	Контролируемые этапы НИР	Шифр контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1.	НИР 1 год обучения	З(ОПК-1)-1; З(ОПК-1)-2; У(УК-3)-1; У(УК-4)-1; У(УК-5)-1; В(УК-3)-1; В(УК-3)-3	Отчет по НИР за 1 год (по полугодиям/семестрам); Доклад на научно-методическом семинаре кафедры оптоэлектроники.
2.	НИР 2 год обучения	З(ПК-2)-1; В(УК-3)-3; В(УК-4)-2; В(УК-4)-3; В(УК-5)-1; ОПК-1; У(ПК-1)-1;	Отчет по НИР за 2год (по полугодиям/семестрам); Доклад на научно-методическом семинаре кафедры оптоэлектроники (по полугодиям/семестрам);

			Доклад на научно-практической конференции; Статья в научном журнале списка ВАК/Scopus/Web of Science
3.	НИР 3 год обучения	У(УК-5)-2; В(УК-5)-2; ОПК-1; В(ПК-2)-1; У(ПК-1)-2	Отчет по НИР за 3 год (по полугодиям/семестрам); Доклад на научно-методическом семинаре кафедры оптоэлектроники (по полугодиям/семестрам); Доклад на научно-практической конференции; Статья в научном журнале списка ВАК/Scopus/Web of Science.
4.	НИР 4 год обучения	УК-3-5 ПК-1 ПК-2	Отчет по НИР за осенний семестр; Статья в научном журнале списка ВАК/Scopus/Web of Science; Доклад на научно-методическом семинаре кафедры оптоэлектроники по результатам выполнения работы и получение допуска к государственному экзамену; Предзащита диссертационной работы на госэкзамене.

7.2. Типовые задания и иные материалы для НИР

По итогам научно-исследовательской работы аспирант в конце каждого семестра представляет письменный отчет о НИР, доклад-презентацию на научно-методическом семинаре кафедры прикладной математики факультета компьютерных технологий и прикладной математики КубГУ, программы конференций, где принимал участие, тезисы докладов или текст доклада в трудах конференции, научные статьи, рекомендованные и вышедшие из печати.

7.3. Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций

Ответственность за НИР аспиранта несет утвержденный ученым советом научный руководитель. Он оценивает научно-исследовательскую работу аспиранта, сформированные компетенции, своевременные подачи заявок на

участие в конференциях, написание научных статей, качество предоставляемых письменных отчетов в конце каждого семестра.

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

Аспирант один раз в год (в конце курсакнртью предоставляет отчет о выполненной НИР. Результаты НИР докладываются на научно-методических семинарах кафедры, а отчет утверждается на заседании кафедры, которая рекомендует Ученому совету факультета аттестовать либо условно аттестовать (в промежуточную аттестацию в конце осеннего семестра), а в конце весеннего семестра кафедра должна либо аттестовать с рекомендацией перевода аспиранта на следующий курс обучения, либо не аттестовать с последующим отчислением аспиранта. Окончательное решение принимает Совет факультета.

8. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И РЕСУРСОВ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ НИР АСПИРАНТОВ

Основная литература

1. Шкляр М.Ф. Основы научных исследований. - Издательство: "Дашков и К", 2012. – 244 с. http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=3934.

2. Кожухар В.М. Основы научных исследований. - Издательство: "Дашков и К", 2012. – 216 с. (http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=3933).

3. Андреев Г.И. Основы научной работы и методология диссертационного исследования // Андреев Г.И., Барвиненко В.В., Верба В.С., Тарасов А.К. // - Издательство: "Финансы и статистика", 2012. - 296 с. (http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=28348)

4. Рыжков И.Б. Основы научных исследований и изобретательства. - Издательство: "Лань", 2013. – 224 с.

Дополнительная литература

1. Взаимодействие лазерного излучения с веществом. Силовая Математическое моделирование, численные методы и комплексы программа / / В. П. Вейко, М. Н. Либенсон, Г. Г. Червяков, Е. Б. Яковлев; под ред. В. И. Конова. - М. : ФИЗМАТЛИТ , 2008. - 309 с.

2. Лазерная рефрактография / / Евтихиева, Ольга Анатольевна., И. Л. Расковская, Б. С. Ринкевичюс ; О. А. Евтихиева, И. Л. Расковская, Б. С. Ринкевичюс ; под ред. Б. С. Ринкевичюса. - М. : ФИЗМАТЛИТ , 2008. - 174 с.

3. Лазерная электродинамика. Элементарные и когерентные процессы при взаимодействии лазерного излучения с веществом / / Быков, Владимир Павлович ; В. П. Быков. - М. : ФИЗМАТЛИТ , 2006. - 380 с.

4. Лазерные резонаторы / Быков, Владимир Павлович, О. О. Силичев ; В. П. Быков, О. О. Силичев. - М. : ФИЗМАТЛИТ, 2004. - 319 с.

5. Многоходовые системы в Математическое моделирование, численные методы и комплексы программы и спектроскопии / Чернин, Семен Моисеевич ; Чернин С. М. - М. : ФИЗМАТЛИТ, 2010. - 239 с.

6. Оптические солитоны / Кившарь, Юрий Сергеевич, Анравал Г.П. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2005.- 648с.

Электронные ресурсы

<http://e.lanbook.com/>

<http://www.sciencedirect.com/>

<http://www.scopus.com/>

<http://www.nature.com/siteindex/index.html>

<http://www.scirus.com>

<http://www.elibrary.ru/>

<http://iopscience.iop.org/>

<http://online.sagepub.com>

<http://scitation.aip.org>

<http://www.annualreviews.org/ebvc>

<http://www.uspto.gov/patft/>

9. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ НИР АСПИРАНТОВ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ

1. Программирование на языках высокого уровня.
2. Использование специализированных пакетов математических программ (MathLab, MathCad, Comsol, и др.).
3. Операционная система MS Windows.
4. Интегрированное офисное приложение MS Office.
5. Программное обеспечение для организации управляемого коллективного и безопасного доступа в Интернет.

10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ НИР АСПИРАНТОВ

В качестве материально-технического обеспечения дисциплины используются - проекционное оборудование (цифровой проектор, экран, ноутбук).

Для проведения занятий используются аудитории с учебной мебелью (столы, стулья), соответствующей количеству студентов и позволяющей осуществлять упражнения по моделированию компьютерные классы.

Компьютерная поддержка учебного процесса по направлению 09.03.03 Прикладная информатика обеспечивается практически по всем дисциплинам. Факультет компьютерных технологий и прикладной математики, оснащен компьютерными классами на 14 и 15 ПЭВМ, установлена локальная сеть, все компьютеры факультета подключены к сети Интернет. Студентам доступны современные ПЭВМ на базе процессоров Celeron и Pentium, современное лицензионное программное обеспечение – операционная система Windows 8, пакет стандартных программ Microsoft Office.

В состав факультета компьютерных технологий и прикладной математики входит лаборатория интенсивных методов использования вычислительной техники (ЛИМВТ).

Аспиранты и преподаватели вуза имеют постоянный доступ к электронному каталогу учебной, методической, научной литературе, периодическим изданиям и архиву статей.

ВЫПИСКА

из протокола № _____ от _____ 201__ г.
заседания кафедры прикладной математики
факультета компьютерных технологий и прикладной математики КубГУ

Председатель: Уртенев М. Х.

Секретарь: Свистунова О. Н

ПРИСУТСТВОВАЛИ: Колотий А.Д., Кармазин В.Н., Лебедев К.А., Халафян А.А., Калайдина Г.В., Шаповаленко В.В., Сеидова Н.М., Коваленко А.В., Казаковцева Е.В., Арутюнян А.Х., Юнов С.В., Кесиян Г.А., Письменский А.В., Теунаев Д.М., Дорошенко О.В.

СЛУШАЛИ: Уртенова Махамета Али Хусеевича, о представлении и утверждении программы научно-исследовательской (научной) работы, направления подготовки 09.06.01 Информатика и вычислительная техника, профиль 05.13.18 Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ.

В результате обсуждения и представления программ Уртенова Махамета Али Хусеевича, кафедра прикладной математики

ПОСТАНОВИЛА: Утвердить программу научно-исследовательской (научной) работы, направление подготовки 09.06.01 Информатика и вычислительная техника, профиль 05.13.18 Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ.

Уртенова Махамета Али Хусеевича, заведующего кафедрой прикладной математики

Результаты голосования: за – 17

против- 0

воздержавшихся – 0

Заведующий кафедрой
прикладной математики

М.Х. Уртенев

Секретарь

О.Н. Свистунова

Верно:

ВЫПИСКА

из протокола № 5 от 21 апреля 2015 г.
заседания учебно-методического Совета
факультета компьютерных технологий и прикладной математики КубГУ

Председатель: Малыхин К.В. – к.ф. – м. н., доцент кафедры
вычислительных технологий

Члены комиссии: Костенко К.И. – зав. кафедрой информационных
систем, к. ф. – м. н., доцент, Бессарабов Н.В. – к. т. н., к доцент кафедры
математического моделирования, Кармазин В.Н. – к. ф. – м. н., профессор
кафедры прикладной математики

СЛУШАЛИ: Уртенова Махамета Али Хусеевича, о представлении и
утверждении программы научно-исследовательской (научной) работы,
направление подготовки 09.06.01 Информатика и вычислительная техника,
профиль 05.13.18 Математическое моделирование, численные методы и
комплексы программ.

ПОСТАНОВИЛИ: Утвердить программы научно-исследовательской
(научной) работы, направление подготовки 09.06.01 Информатика и
вычислительная техника, профиль 05.13.18 Математическое моделирование,
численные методы и комплексы программ.

Уртенова Махамета Али Хусеевича, заведующего кафедрой
прикладной математики

Результаты голосования: за – 4, против – 0, воздержавшихся – 0

Председатель учебно-методического
Совета ФКТ и ПМ КубГУ

К.В. Малыхин