

**БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
Ханты-Мансийского автономного округа – Югры
«Сургутский государственный университет»**

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по УМР
И.А. Коробейникова
« » 2015 г.
УМС СурГУ
от « » 2015 г.
протокол №

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ**

Направление подготовки:
01.06.01 Математика и механика

Направленность программы:
Математическая физика

Отрасль науки:
Физико-математические науки

Квалификация:
Исследователь. Преподаватель-исследователь

Форма обучения:
Очная

Сургут, 2015 г.

Рабочая программа составлена в соответствии требованиями с:

- 1) Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 01.06.01. Математика и механика (уровень подготовки кадров высшей квалификации) (зарегистрировано в Минюсте России 25.08.2014 №33837), Утвержденным приказом Министерства образования и науки России от 30.07.2014г. №866.
- 2) Паспорта специальности 01.01.03 Математическая физика.

Автор(ы) программы:

д.ф.-м.н.



Горынин Г.Л.


Рецензент программы:

к.ф.-м.н.



Галиев И.М.

Согласование рабочей программы

Подразделение (кафедра/ библиотека)	Дата согласования	Ф.И.О., подпись нач. подразделения
Отдел комплектования НБ		

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Строительных технологий и конструкций « 15 » 04 2015 года, протокол № 4

Заведующий кафедрой
Строительных технологий и конструкций,
д.ф.-м.н., профессор



Горынин Г.Л.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании научно-технического совета политехнического института « 21 » 04 2015 года, протокол № 08/15

Председатель НТС политехнического института
д.ф.-м.н., профессор



Галкин В.А.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Цели:

- получение новых научных результатов в области математической физики для решения научных и технических, фундаментальных и прикладных проблем;

- сформировать у аспиранта навыки проведения научных исследований самостоятельно, а также в составе коллектива. Развитие у аспиранта личностных качеств и формирование универсальных (УК-1,2,3,4,5), общепрофессиональных (ОПК-1) и профессиональных компетенций (ПК-1,2,3,4) в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования, ОП ВО и Рабочим учебным планом (РУП) подготовки аспирантов по направлению подготовки 01.06.01 «Математика и механика», (направленность подготовки 01.01.03 Математическая физика).

Задачи:

формирование способности к критическому анализу и оценке современных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач;

- овладение методологией теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности;
- овладение культурой научного исследования, в том числе с использованием современных информационно-коммуникационных технологий;
- формирование способностей к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области профессиональной деятельности;
- формирование готовности организовать работу исследовательского коллектива в области профессиональной деятельности;
- формирование способности объективно оценивать результаты исследований и разработок, выполненных другими специалистами и в других научных учреждениях;
- формирование способности представлять полученные результаты научно-исследовательской деятельности на высоком уровне и с учетом соблюдения авторских прав;
- овладение методами проведения патентных исследований, лицензирования и защиты авторских прав при создании инновационных продуктов в области профессиональной деятельности;

способностью применять аппарат математической физики при решении задач математического моделирования.

2. МЕСТО НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Научные исследования являются основным видом деятельности аспиранта на протяжении всего периода обучения в аспирантуре; в полном объеме относятся к вариативной части ОП ВО и входят в Блок 3 РУП подготовки аспирантов по направлению подготовки 01.06.01 «Математика и механика». Для начала проведения научных исследований обучающемуся необходимо обладать знаниями, умениями и навыками которые формируются при получении высшего образования (квалификация специалист или магистр). Выполненная аспирантом научно-исследовательская работа должна соответствовать критериям, установленным для научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук, согласно паспорту специальности 01.01.03 «Математическая физика».

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Формируемые компетенции:

Код	Содержание компетенции
<i>Универсальные компетенции (УК)</i>	
УК-1	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-2	способностью проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки
УК-3	готовностью участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач
УК-4	готовностью использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках
УК-5	способностью планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития
<i>Общепрофессиональные компетенции (ОПК)</i>	
ОПК-1	способностью самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий
<i>Профессиональные компетенции (ПК)</i>	
ПК-1	способность ориентироваться в постановках задач и их корректности
ПК-2	способность выбирать и использовать необходимые математические методы исследования, модифицировать существующие и разрабатывать новые методы, исходя из задач конкретного исследования
ПК-3	способность самостоятельно ставить конкретные задачи научных исследований в области физики и решать их с помощью математических методов
ПК-4	готовность использовать пакеты прикладных программ для анализа и синтеза физической информации

В результате проведения научных исследований обучающийся должен:

1. Знать:

- методы критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методы генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях;
- историю, методологию и приемы, позволяющие моделировать механические и физические явления; методы моделирования основных моделей физики и механик; условия применения методов математической физики;
- основы работы с научной литературой, электронно-библиотечными системами, системами научного цитирования; основы поиска литературы, исходных текстов программ в сети Интернет;
- предметную область проводимых исследований, современные методы исследований в выбранной области;
- специфику работы исследовательского коллектива в области профессиональной деятельности современное состояние исследований, разработок и ведущие научные коллективы в выбранной области НИ;
- основные правила написания и оформления научных статей, докладов и тезисов;
- цели, виды и основные этапы проведения патентных исследований, лицензирования и защиты авторских прав их сущность и назначение;
- приложения математической физики к задачам математического моделирования.

2. Уметь:

- анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов; при решении исследовательских и практических задач генерировать новые идеи, исходя из наличных ресурсов и ограничений;
- применять методы математического моделирования при проведении вычислительных экспериментов для решения практических задач;
- пользоваться научной литературой, электронно-библиотечными системами и системами научного цитирования, а также поисковыми сервисами Интернет для обоснованного выбора методов, алгоритмов и программных средств решения прикладных задач;
- выбирать оптимальные методы исследования и применять их в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области профессиональной деятельности;
- организовать работу исследовательского коллектива в области профессиональной деятельности оценивать результаты исследований и разработок, выполненных другими специалистами и в других научных учреждениях;
- представлять полученные результаты научно-исследовательской деятельности;
- проводить патентные исследования при создании инновационных продуктов в области профессиональной деятельности;
- применять на практике методы математической физики для создания и исследования математических моделей различных физических процессов и явлений.

3. Владеть:

- навыками анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях; навыками критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях;
- методологией математического моделирования и вычислительного эксперимента;
- навыками анализа предметной области и поиска актуальных и достоверных литературных и программных ресурсов для решения прикладных задач;
- навыками разработки новых методов исследования и их применения в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области профессиональной деятельности;
- навыками организации работы исследовательского коллектива в области профессиональной деятельности;
- навыками объективной оценки результатов исследований и разработок, выполненных другими специалистами и в других научных учреждениях;
- навыками представления полученных результатов научно-исследовательской деятельности на высоком уровне и с учетом соблюдения авторских прав;
- основными методами проведения патентных исследований, лицензирования и защиты авторских прав при создании инновационных продуктов в области профессиональной деятельности;
- способностью применять аппарат математической физики при решении задач математического моделирования.

4. ВИДЫ ПРОВЕДЕНИЯ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

<i>Виды исследований</i>	<i>Результаты исследований</i>
Фундаментальные НИ	Расширение теоретических знаний. Получение новых научных данных о процессах, явлениях, закономерностях, существующих в исследуемой области; научные основы, методы и принципы исследований.
Поисковые НИ	Увеличение объема знаний для более глубокого понимания изучаемого предмета. Разработка прогнозов развития науки и техники; открытие путей применения новых явлений и закономерностей.

Прикладные НИ	Разрешение конкретных научных проблем для создания новых технологий, программного обеспечения, изделий. Получение рекомендаций, инструкций, расчетно-технических материалов, методик. Определение возможности проведения ОКР по тематике НИ.
---------------	--

5. ФОРМЫ ПРОВЕДЕНИЯ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

НИ осуществляется в течение обучения в следующих формах:

- выполнение заданий научного руководителя в соответствии с утвержденным планом НИ;
- участие в межкафедральных семинарах, теоретических семинарах (по тематике исследования), а также в научной работе кафедры;
- выступление на конференциях молодых ученых, проводимых в институте, в других вузах, а также участие в других научных конференциях;
- подготовка и публикация тезисов докладов, научных статей;
- участие в реальном научно-исследовательском проекте, выполняемом на кафедре в рамках бюджетных и внебюджетных научно-исследовательских программ (или в рамках полученного гранта), или в организации — партнере по реализации подготовки аспиранта;
- участие в конференциях с последующей публикацией материалов;
- подготовка и защита ВКР по направлению проводимых научных исследований.

6. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

6.1 Общая трудоемкость научных исследований составляет 195 зачетных единиц, 7020 часов.

6.2

Год обучения	Коды компетенций	Общее количество компетенций
1.	УК-1, УК-5, ОПК-1, ПК-1	4
2.	УК-1, УК-4, УК-5, ОПК-1, ПК-1, ПК-3, ПК-4	7
3.	УК-1, УК-2, УК-3, УК-4, УК-5, ОПК-1, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4	10
4	УК-1, УК-2, УК-3, УК-4, УК-5, ОПК-1, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4	10

6.3. Содержание разделов НИ:

№ п/п	Неделя*	Количество часов*	Разделы (или этапы) НИ	Содержание	Формы текущего контроля успеваемости Форма промежуточной аттестации
1	1-29	1584	Ознакомление с предметной областью НИ; Составление плана НИ.	Анализ и оценка современного состояния и уровня научных работ в выбранной области НИ. Начало написания обзора по работам в выбранной области исследований. Выбор или уточнение конкретной темы исследования. Обосно-	Консультация научного руководителя. Обсуждение НИР аспиранта на семинарах.

				вание актуальности темы НИ. Определение цели и задач НИ, объекта и предмета исследования. Составление плана НИ.	
Отчет аспиранта по НИР.					
2	1-33	1800	Методы и подходы научного исследования.	Выбор или разработка оптимальной методики проведения НИ. Разработка или уточнение математической модели предмета исследования. Выбор методов математического моделирования адекватных поставленной научной проблеме. Дополнение обзора литературы. Апробация результатов исследования.	Консультация научного руководителя. Обсуждение НИР аспиранта на семинарах.
Отчет аспиранта по НИР.					
3	1-36	1944	Решение конкретной научной проблемы	Выполнение теоретической части исследования. При необходимости проведение вычислительных экспериментов. Обработка и анализ полученных результатов. Дополнение обзора литературы. Работа над текстом диссертации. Подготовка научных публикаций. Апробация результатов исследования. Работа по получению охранных документов на объекты интеллектуальной собственности. Оформление заявки на патент (изобретение, свидетельство), на участие в гранте.	Консультация научного руководителя. Обсуждение НИР аспиранта на семинарах.
Отчет аспиранта по НИР.					
4	1-33	1692	Завершающий этап НИ.	Завершение исследований по выбранной теме. Анализ результатов. Формулировка выводов. Сопоставление полученных результатов с мировым	Консультация научного руководителя. Обсуждение НИР аспиранта на семинарах.

				уровнем исследований в данной области. Работа над текстом диссертации. Подготовка научных публикаций. Апробация диссертационного исследования. Разработка рекомендаций по использованию результатов НИ. Оформление заявки на патент (изобретение, свидетельство), на участие в гранте.	
Отчет аспиранта по НИР.					

7. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ПРИМЕНЯЕМЫЕ ПРИ ОСВОЕНИИ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

1. Технология работы с информацией – технология контент-анализа.
2. Технология накопления и систематизации информации – технология портфолио.

8. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ (Приложение к рабочей программе по научным исследованиям: Фонд оценочных средств)

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

а) список основной литературы

1. Основы научных исследований [Текст] : учебное пособие / М. Ф. Шкляр .— М. : Дашков и К°, 2008.
2. Диссертация и ученая степень: пособие для соискателей / Б. А. Райзберг .— Изд. 8-е, доп. и испр. — М. : ИНФРА-М, 2008.
3. Кандидатская диссертация : методика написания, правила оформления и порядок защиты : практическое пособие для аспирантов и соискателей ученой степени / Ф. А. Кузин .— 10-е изд., доп. — М. : Ось-89, 2008.
4. Диссертация : подготовка, защита, оформление : практическое пособие / Ю. Г. Волков.— Изд. 3-е., перераб. и доп.— М. : Альфа-М: ИНФРА-М, 2011.

б) перечень лицензионного программного обеспечения

Наименование	Назначение	Месторасположение	Лицензия
OS Windows	Операционная система	Все компьютеры	Microsoft
MS Office	Пакет офисных программ	Все компьютеры	Microsoft
MathLAB 2013	Пакет прикладных программ для решения задач технических вычислений	Рабочие станции А205	The MathWorks, Inc
OpenGL	Спецификация, определяющая независимый от языка программирования	Рабочие станции А205	Khronos Group

	платформонезависимый программный интерфейс для написания приложений, использующих двумерную и трёхмерную компьютерную графику. Включает более 300 функций для рисования сложных трёхмерных сцен из простых примитивов.		
GNU Compiler Collection 4.8	Набор компиляторов для различных языков программирования (C, C++, Fortran).	Рабочие станции (научный центр междисциплинарных исследований У905) Рабочие станции А205 Гибридные серверы (Серверная У407)	Свободное программное обеспечение
Eclipse 4.5	Кроссплатформенная среда для разработки на языках программирования C, C++	Рабочие станции (научный центр междисциплинарных исследований У905)	Свободное программное обеспечение
Qt	Кроссплатформенная среда для разработки на языках программирования C, C++	Рабочие станции (научный центр междисциплинарных исследований У905) Рабочие станции А205 Гибридные серверы (Серверная У407)	Свободное программное обеспечение
LibreOffice 4.1	Кроссплатформенный офисный пакет	Рабочие станции (научный центр междисциплинарных исследований У905) Рабочие станции А205	Свободное программное обеспечение
GNU OpenMP 3.1, OpenMPI 1.8, Nvidia OpenCL 1.1	Набор библиотек для разработки параллельного программного обеспечения ориентированного на различные типы параллельных вычислительных систем	Рабочие станции (научный центр междисциплинарных исследований У905) Гибридные серверы (Серверная У407) АПК-5 (Серверная У407) Рабочие станции А205	Свободное программное обеспечение
Linux Mint 16	Дистрибутив операционной системы Linux	Рабочие станции (научный центр междисциплинарных исследований У905)	Свободное программное обеспечение

		исследований У905) Гибридные серверы (Серверная У407)	
Scientific Linux 6.4	Дистрибутив операционной системы Linux	АПК-5 (Серверная У407)	Свободное программное обеспечение
Ubuntu	Операционная система, основанная на Debian GNU/Linux	Рабочие станции А205	Свободное программное обеспечение
CGAL	Библиотека программ алгоритмов компьютерной геометрии	Рабочие станции А205	Свободное программное обеспечение
deal.II	Библиотека для решения уравнений в частных производных методом конечных элементов	Рабочие станции А205	Свободное программное обеспечение
Open CASCADE	Продукт, сочетающий в себе набор библиотек и средств разработки ПО, ориентированного на 3D-моделирование, в особенности систем автоматизированного проектирования (САПР).	Рабочие станции А205	Свободное программное обеспечение
SCAD Office S64max	Вычислительный комплекс для прочностного анализа конструкций методом конечных элементов	Рабочие станции компьютерного класса А303	Компания «СКАД Софт»
LaTeX	Набор макрорасширений (или макропакет) системы компьютерной вёрстки TeX, который облегчает набор сложных документов.	Рабочие станции А205	Свободное программное обеспечение
Gnuplot	Программа для создания двух- и трёхмерных графиков	Рабочие станции А205	Свободное программное обеспечение

с) Интернет-ресурсы

1. База данных ВИНТИ, <http://www2.viniti.ru>
2. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам», <http://window.edu.ru>
3. Научная электронная библиотека, <http://elibrary.ru>
4. Электронно-библиотечная система «ibooks.ru», <http://ibooks.ru>
5. ООО Издательство «Лань», ЭБС «Лань», <http://e.lanbook.com/>
6. <http://arxiv.org/> (крупнейший бесплатный архив электронных публикаций научных статей и их препринтов по физике, математике, астрономии, информатике и биологии).

7. Государственная публичная научно-техническая библиотека России (ГПНТБ России). В разделе представлены электронные ресурсы, находящиеся в свободном доступе в Интернете. Эти ресурсы доступны с любых компьютеров, подключенных к Интернету <http://www.gpntb.ru/>
8. <http://vak.ed.gov.ru/> (сайт ВАК)

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ АСПИРАНТА (ПРИБОРЫ, УСТАНОВКИ, СТЕНДЫ И Т.Д.)

Наименование	Кол-во	Месторасположение	Конфигурация	Примечания
Рабочая станция	6 шт.	Научный центр междисциплинарных исследований (У905) — 6 шт.	ЦП: Десятиядерный Intel Xeon E5-2690 v2, тактовая частота 3 ГГц; ОЗУ: 32 ГБ DDR3; ГПУ: Nvidia GTX Titan (6 ГБ GDDR5, 2688 CUDA-ядер); НЖМД: Seagate ST2000DM001 - 2 ТБ Монитор: два Dell U2713HMT — LED, IPS, 27 дюйма, разрешение 2560x1440	
Рабочая станция	13шт	Кафедра строительных технологий (А205) — 3 шт. Компьютерный класс (А303) 10 шт.	Intel. Core 2 Duo E6550/i965P/1024М*2sata-II/320Gb/DVDR;	
Вычислительный кластер (аппаратно-программный комплекс АПК-5)	1 шт.	Серверная (У407)	Вычислительные узлы: 16 шт; ЦП: 32 процессора (256 физических ядер) ОЗУ: 512 ГБ DDR3; Сеть: междузловая высокоскоростная коммутируемая сеть Infiniband QDR (40 Гбит/с), служебная сеть Gigabit Ethernet (1 Гбит/с); Конфигурация узла: ЦП: два восьмиядерных Intel Xeon E5-2650 v2 тактовой частотой 2,6 ГГц; ОЗУ: 32 ГБ DDR3.	пиковая производительность: 5 Тфлоп/с; максимальная производительность на тесте HPL: 4.364 Тфлоп/с Удаленный доступ из локальной сети СурГУ по SSH и VNC протоколам
Гибридный сервер	2 шт.	Серверная (У407)	ЦП: два восьмиядерных Intel Xeon E5-2650 v2 тактовой частотой 2,6 ГГц; ОЗУ: 16 ГБ DDR3; ГПУ: четыре Nvidia GTX Titan (6 ГБ GDDR5, 2688 CUDA-ядер). НЖМД: Seagate ST1000NM0033 - 1 ТБ	Удаленный доступ из локальной сети СурГУ по SSH и VNC протоколам

11. ОСОБЕННОСТИ ОСВОЕНИЯ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ АСПИРАНТАМИ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

№ п/п	Наименование показателя	Перечень специальных условий, имеющихся в образовательном учреждении
1	Использование специальных образовательных программ и методов обучения и воспитания, включая наличие альтернативной версии официального сайта организации в сети «Интернет» для слабовидящих	Инклюзивная (в общих группах). Смешанная (частично в общих группах, частично в специальных). По индивидуальному учебному плану.
2	Использование специальных учебников, учебных пособий и дидактических материалов, включая альтернативные форматы печатных материалов (крупный шрифт или аудиофайлы);	В фонде научной библиотеки СурГУ имеется полнотекстовая коллекция университетских изданий. Заключены договоры с девятью электронными библиотечными системами, которые предоставляют возможность неограниченного доступа из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет. Предоставлен доступ к 15 профессиональным базам данных. Имеются: мониторы Брайля, принтеры Брайля индукционный усилитель, ПО для чтения шрифтов Брайля.
3	Использование специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования, включая установку мониторов с возможностью трансляции субтитров, обеспечение надлежащими звуковыми средствами воспроизведения информации	Интерактивные доски, проекторы
4	Предоставление услуг ассистента, оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь или услуги сурдопереводчиков/тифлосурдопереводчиков	-
5	Проведение групповых и индивидуальных коррекционных занятий	На базе Института гуманитарного образования и спорта СурГУ действует психологическая служба. http://www.surgu.ru/index.php?view=s&sid=873
6	Обеспечение беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, столовые, туалетные и другие помещения организа-	Для обеспечения доступа в здания имеются пандусы, возможность подъезда к входу в здания автомобильного (включая грузовой) транспорта, электронный звонок, располо-

<p>ции, а также пребывания в указанных помещениях (наличие пандусов, поручней, расширенных дверных проемов, лифтов, локальное понижение стоек-барьеров; наличие специальных кресел и других приспособлений)</p>	<p>женный на входной группе. В зданиях имеются электрические пандусы, специально предусмотренные дверные проемы, вместительные (в т. ч. грузовые) лифты. Наличие жилой комнаты в студенческом общежитии со специально оборудованной санитарной комнатой.</p>
---	--