

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Кубанский государственный университет»
Факультет математики и компьютерных наук



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА**

Б2.В.02.04

Направление подготовки /специальность

02.04.01 МАТЕМАТИКА И КОМПЬЮТЕРНЫЕ НАУКИ

Магистерская программа

МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ТЕОРИИ СЛОЖНЫХ СИСТЕМ

Программа подготовки

АКАДЕМИЧЕСКАЯ МАГИСТРАТУРА

Форма обучения

ОЧНАЯ

Квалификация (степень) выпускника

МАГИСТР

Краснодар 2018

Рабочая программа дисциплины Научно-исследовательская работа составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 02.04.01 МАТЕМАТИКА И КОМПЬЮТЕРНЫЕ НАУКИ

Программу составил:

М. И. Дроботенко зав. кафедрой МКМ, к.ф.-м.н, доц.



Рабочая программа Научно-исследовательская работа утверждена на заседании кафедры математических и компьютерных методов протокол № 9 «10» апреля 2018 г.

Заведующий кафедрой (разработчик) Дроботенко М. И.



Рабочая программа Научно-исследовательская работа обсуждена на заседании кафедры математических и компьютерных методов протокол № 9 «10» апреля 2018 г.

Заведующий кафедрой (выпускающей) Дроботенко М. И.



Утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета математики и компьютерных наук протокол № 2 «17» апреля 2018 г.

Председатель УМК факультета

Титов Г.Н



Рецензенты:

Савенко И.В., коммерческий директора ООО "РосГлавВино"

Никитин Ю.Г., доцент кафедры теоретической физики и компьютерных технологий ФГБОУ ВО «Кубанский государственный университет»

1 Цели и задачи дисциплины Научно-исследовательская работа.

1.1 Цель освоения дисциплины

Целями Научно-исследовательской работы являются: углубление и закрепление теоретических знаний, и их использование в процессе научно-исследовательской работы; написание научно-исследовательской работы в виде дипломного проекта; приобретение магистрантами практических навыков самостоятельной научно-исследовательской работы и опыта профессиональной деятельности; подготовка магистрантов к проведению различного типа, вида и форм научной деятельности; развитие у магистрантов интереса к научно-исследовательской работе; освоение вычислительных методов; осуществлять самостоятельный поиск научной литературы в Интернете; освоение технологий самостоятельной работы с учебной и научной литературой; включение магистрантов в непрерывный процесс получения новых научных знаний; формирование профессиональных способностей магистрантов на основе объединения компонентов фундаментального, специального и профессионального математического образования с их использованием в конкретной научной деятельности.

1.2 Задачи дисциплины:

Задачами научно-исследовательской работы являются: самостоятельное выполнение магистрантами определённых работ научных задач; получение новых научных результатов по теме работы; освоение методов математического моделирования, методов численного решения прикладных задач, развитие умений работы с пакетами прикладных программ.

Освоение сетевых информационных технологий для самостоятельного поиска научной литературы в Интернете по теме научной работы; научно-исследовательская работа с базами данных научных статей ведущих отечественных и зарубежных научных центров; составление библиографии по теме работы; обучение магистрантов работе с научной литературой; выступление на научном семинаре по результатам научно-исследовательской работы; оформление результатов работы в виде научной статьи; развитие у магистрантов интереса к научно-исследовательской работе и навыков ведения исследований в области численных методов и математического моделирования.

В результате прохождения научно-исследовательской работы обучающийся должен уметь: самостоятельно вести научно-исследовательскую работу с использованием знаний, полученных при обучении в магистратуре и самостоятельно полученных знаний в области поставленной научной задачи; использовать в научно-исследовательской работе современные системы компьютерной математики и возможности новых информационных технологий; представить итоги проделанной работы в виде выступления на научном семинаре с привлечением современных информационных технологий.

Способ проведения научно-исследовательской практики: стационарная и выездная.

1.3 Место дисциплины в структуре образовательной программы.

Научно-исследовательская работа включена в раздел производственная практика федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 02.04.01 Математика и компьютерные науки. Научно-исследовательская работа проводится на базе кафедры математических и компьютерных методов факультета математики и компьютерных наук КубГУ в семестрах 9 и С.

Магистрант должен уметь применять знания основных курсов магистерской программы «Математические методы теории сложных систем» для выполнения поставленных научных задач.

1.4 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

В результате выполнения практики по научно-исследовательской работе магистрант должен приобрести следующие общекультурные, общепрофессиональные, профессиональные компетенции (ОК/ОПК/ПК)

№ п. п.	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
1	ПК-1	Способность к интенсивной научно-исследовательской работе	организацию научно-исследовательских работ и способы их интенсификации	пользоваться методами организации научно-исследовательских и научно-исследовательских работ, отличать корректно сформулированные научные утверждения от некорректно сформулированных;	способами и навыками организации научно-исследовательских и научно-исследовательских работ.
2	ПК-2	Способность к организации научно-исследовательских и научно-производственных работ, к управлению научным коллективом	профессиональную терминологию, способы воздействия на аудиторию в рамках профессиональной коммуникации; основы научно-исследовательской деятельности	выдвигать научную гипотезу, принимать участие в ее обсуждении; правильно ставить задачи по выбранной тематике, выбирать для исследования необходимые методы; применять выбранные методы к решению научных задач, оценивать значимость получаемых результатов.	навыками выступлений на научных конференциях и современными методами решения задач по выбранной тематике научных исследований; навыками профессиональной терминологией при презентации проведенного исследования; навыками научно-исследовательской деятельности
3	ПК-3	Способность публично представить собственные новые научные результаты	методологические приемы представления научных знаний; формы представления новых научных результатов презентации, статьи в периодической печати, монографии и т.д	обосновать актуальность, новизну, теоретическую и практическую значимость собственного исследования, определять методологию научного исследования, делать выводы из проведенного исследования и определять перспективы дальнейшей работы	навыками планирования, осуществления и презентации результатов индивидуально го научного исследования; профессиональной терминологией при презентации проведенного исследования; основными приемами

№ п. п.	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
					ораторского искусства, научным стилем изложения собственной концепции

2. Структура и содержание дисциплины.

2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ.

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 21 зач.ед. (756 часов), их распределение по видам работ представлено в таблице

Вид учебной работы		Всего часов	Семестры (часы)		
			9	С	
Контактная работа, в том числе:		7	1	6	
Аудиторные занятия (всего)					
Иная контактная работа:					
Контроль самостоятельной работы (КСР)					
Промежуточная аттестация (ИКР)		7	1	6	
Самостоятельная работа (всего)		749	107	642	
Проработка учебного (теоретического) материала		236	16	220	
Выполнение индивидуальных заданий (подготовка сообщений, презентаций)		388	80	308	
Подготовка к текущему контролю		125	11	114	
Общая трудоемкость	час.	756	108	648	
	в том числе контактная рабта	7	1	6	
	зач. ед	21	3	18	

2.2 Структура дисциплины.

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины.

Разделы дисциплины, изучаемые в семестре 9.

№	Наименование разделов	Количество часов			
		Всего	Аудиторная работа		Внеаудиторная работа
			Л	ИКР	
1	2	3	4	5	6
1	Подготовительный этап: Определение места, целей и задач практики. Инструктаж по технике безопасности.	2			2
2	Ознакомительный этап. Постановка задачи научным руководителем. Составление плана работы на практике	8			8
3	Исследовательский этап: исследование предметной области, изучение учебной литературы, поиск дополнительной информации (книги, статьи, программы) по теме научной работы, построение математической модели, разработка алгоритма решения задачи, создание компьютерной модели, ее тестирование и апробация на модельных данных.	86			86

4	Заключительный этап. Составление отчёта. Выступление на кафедральном семинаре по итогам практики	12		1	11
	<i>Итого по дисциплине:</i>	108		1	107

Разделы дисциплины, изучаемые в семестре С.

№	Наименование разделов	Количество часов			
		Всего	Аудиторная работа		Внеаудиторная работа
			Л	ИКР	
1	2	3	4	5	6
1	Подготовительный этап: Определение места, целей и задач практики. Инструктаж по технике безопасности.	2			2
2	Ознакомительный этап. Постановка задачи научным руководителем. Составление плана работы на практике	18			18
3	Исследовательский этап: исследование предметной области, изучение учебной литературы, поиск и изучение дополнительной информации (книги, статьи, программы) по теме научной работы. Построение и изучение математической модели, разработка алгоритма решения задачи, создание компьютерной модели, ее тестирование и апробация на модельных данных.	508			508
4	Заключительный этап. Составление отчёта по практике. Выступление на кафедральном семинаре по итогам практики	120		6	114
	<i>Итого по дисциплине:</i>	648		6	642

3. Научно-исследовательские технологии, используемые во время прохождения научно-исследовательской работы

Научно-исследовательские и научно-исследовательские технологии: использование систем компьютерной математики для решения научных задач; использование Интернет для поиска современных научных статей по теме работы; участие в Интернет-конференциях, участие в научно-исследовательских семинарах; обсуждения и консультации с научным руководителем; изучение и анализ научной и учебной литературы; использование информационных технологий для составления отчёта и для выступления на семинаре.

3.1. Типовые задания

Задание 1. Сеточные методы для решения уравнений стационарной диффузии. Построение разностных схем.

Задание 2. Сеточные методы для решения уравнений стационарной диффузии. Решение разностной задачи.

Задание 3. Сеточные методы для решения уравнений нестационарной диффузии. Построение разностных схем.

Задание 4. Сеточные методы для решения уравнений нестационарной диффузии. Решение разностной задачи.

Задание 5. Сеточные методы для решения уравнений электродиффузии. Построение разностных схем.

Задание 6 Сеточные методы для решения уравнений электродиффузии. Решение разностной задачи.

4. Оценочные средства для текущего контроля

При выполнении научно-исследовательской практики ведётся дневник прохождения практики, который содержит план прохождения практики и отметки научного руководителя о выполнении отдельных этапов практики. По итогам исследовательской практики представляется отчёт в письменной форме, подписанный магистрантом и научным руководителем. Оценка о выполнении научно-исследовательской практики выставляется на основании отчёта и выступления магистранта на научном семинаре по результатам своей работы.

Текущий контроль научно-исследовательской практики осуществляется в ходе прохождения практики и консультирования магистрантов в следующей форме:

1. Выполнение индивидуальных заданий
2. Собеседование
3. Проведение научных семинаров

4.1. Темы реферативных обзоров

1. Вывод уравнения диффузии, постановка начально-краевых задач.
2. Вывод уравнения теплопроводности, постановка начально-краевых задач.
3. Задачи электродиффузии.
4. Задачи переноса ЗВ.
5. Обратные задачи теплопроводности, различные постановки.
6. Обратные задачи переноса ЗВ, различные постановки.
7. Основные понятия теории разностных схем, примеры.
8. Разностные схемы для уравнения теплопроводности.
9. Построение приближённой задачи для нелинейной задачи электромассопереноса. Численная реализация алгоритма и численный эксперимент.
10. Решение ОЗ для уравнения теплопроводности, пример.
11. Пример решения ОЗ для задачи переноса ЗВ.
12. Математические пакеты для решения задач тепломассопереноса.

4.2 Аттестация по результатам научно-исследовательской работы осуществляется в форме зачета (9-й семестр) и зачета с оценкой (семестр С). Оценка выставляется на основании содержания отчета и результатов его защиты по пятибалльной шкале:

Критерии оценки отчетов по прохождению практики:

1. Полнота представленного материала в соответствии с индивидуальным заданием;
2. Своевременное представление отчёта, качество оформления
3. Защита отчёта, качество ответов на вопросы

Шкала и критерии оценивания формируемых компетенций в результате прохождения научно-исследовательской практики

Шкала оценивания	Критерии оценки
	Зачет с оценкой
«Отлично»	Содержание и оформление отчета по практике полностью соответствуют предъявляемым требованиям. Запланированные мероприятия индивидуального плана выполнены. В процессе защиты отчета по практике обучающийся обнаруживает всестороннее и глубокое знание материала, выражающееся в полных ответах, точном раскрытии поставленных вопросов. Магистрант показывает

	глубокое и всестороннее знание специфики математических методов, применяемых на предприятии; умение применять теоретические знания для решения математических задач на практике
«Хорошо»	Основные требования к прохождению практики выполнены, однако имеются несущественные замечания по содержанию и оформлению отчета по практике. Запланированные мероприятия индивидуального плана выполнены. В процессе защиты отчета по практике обучающийся обнаруживает знание учебного материала, однако ответы неполные, но есть дополнения, большая часть материала освоена. Магистрант показывает достаточное знание специфики математических методов, применяемых на предприятии; умение применять теоретические знания для решения математических задач на практике
«Удовлетворительно»	Основные требования к прохождению практики выполнены, однако имеются существенные замечания по содержанию и оформлению отчета по практике. Запланированные мероприятия индивидуального плана выполнены. В процессе защиты отчета по практике обучающийся обнаруживает отдельные пробелы в знаниях учебного материала, неточно раскрывая поставленные вопросы либо ограничиваясь только дополнениями
«Неудовлетворительно»	Небрежное оформление отчета по. В отчете по практике освещены не все разделы программы практики. Запланированные мероприятия индивидуального плана не выполнены. В процессе защиты отчета по практике обучающийся обнаруживает существенные пробелы в знаниях учебного материала, поставленные вопросы не раскрыты либо содержание ответа не соответствует сути вопроса. Отчет по практике не представлен.

5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля).

5.1 Основная литература:

1. Методические указания «Структура и оформление бакалаврской, дипломной и курсовой работ», 2013 г. (сост. М.Б. Астапов, О.А.Бондаренко).
2. ГОСТ 7.32 – 2001 «Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления»;
3. ГОСТ 7.1 – 2003 «Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления»;
4. ГОСТ Р 7.0.5 – 2008 «Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Библиографическая ссылка. Общие требования и правила составления»;
5. ГОСТ Р 7.0.12 – 2011 «Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Библиографическая запись. Сокращение слов и словосочетаний на русском языке. Общие требования и правила»;
6. ГОСТ 7.9 – 95 (ИСО 214 – 76) «Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Реферат и аннотация. Общие требования»;

5.2 Дополнительная литература:

1. ГОСТ 8.417 – 2002 «Государственная система обеспечения единства измерений. Единицы величин».

Для освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья имеются издания в электронном виде в электронно-библиотечных системах «Лань» и «Юрайт».

6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля).

Профессиональные базы данных, информационные справочные системы и электронные образовательные ресурсы:

1. Электронный справочник «Информо» для высших учебных заведений (www.informuo.ru);
2. Университетская библиотека on-line (www.biblioclub.ru);
3. Бесплатная электронная библиотека онлайн «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» // <http://window.edu.ru/>.

7. Материально-техническое обеспечение научно-исследовательской практики

Для полноценного прохождения научно-исследовательской практики, в распоряжение магистрантов предоставляется необходимое для выполнения индивидуального задания по практике оборудование, и материалы.

№	Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень оборудования и технических средств обучения
1.	Лекционная аудитория	Аудитория, оборудованная учебной мебелью, 308Н
2.	Учебные аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций	Аудитория, оборудованная учебной мебелью 314Н
3.	Аудитория для самостоятельной работы	Аудитория для самостоятельной работы, оборудованная учебной мебелью и компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду вуза 309Н
4.	Компьютерный класс	301Н
5.	Аудитория для проведения защиты отчета по практике	Аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук, №302Н),

РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу

НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА

Б2.В.02.04

Направления подготовки: 02.04.01 Математика и компьютерные науки.

Магистерская программа: Математические методы теории сложных систем

Рабочая программа дисциплины Научно-исследовательская работа составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 02.04.01 МАТЕМАТИКА И КОМПЬЮТЕРНЫЕ НАУКИ.

Целями Научно-исследовательской работы являются: углубление и закрепление теоретических знаний, и их использование в процессе научно-исследовательской работы, написание научно-исследовательской работы в виде дипломного проекта; приобретение магистрантами практических навыков самостоятельной научно-исследовательской работы и опыта профессиональной деятельности; подготовка магистрантов к проведению различного типа, вида и форм научной деятельности; развитие у магистрантов интереса к научно-исследовательской работе; освоение вычислительных методов; осуществлять самостоятельный поиск научной литературы в Интернете; освоение технологий самостоятельной работы с учебной и научной литературой; включение магистрантов в непрерывный процесс получения новых научных знаний; формирование профессиональных способностей магистрантов на основе объединения компонентов фундаментального, специального и профессионального математического образования с их использованием в конкретной научной деятельности.

Считаю, что рабочая программа может быть рекомендована для подготовки бакалавров по направлению подготовки: 02.04.01 Математика и компьютерные науки, магистерская программа: Математические методы теории сложных систем.

Коммерческий директор ООО "РосГлавВино"



Савченко И.В.

РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу

НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА

Б2.В.02.04

Направления подготовки: 02.04.01 Математика и компьютерные науки.

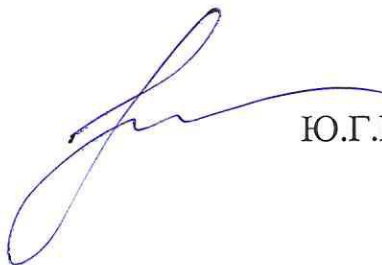
Магистерская программа: Математические методы теории сложных систем

Рабочая программа дисциплины Научно-исследовательская работа составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 02.04.01 МАТЕМАТИКА И КОМПЬЮТЕРНЫЕ НАУКИ.

Целями Научно-исследовательской работы являются: углубление и закрепление теоретических знаний, и их использование в процессе научно-исследовательской работы, написание научно-исследовательской работы в виде дипломного проекта; приобретение магистрантами практических навыков самостоятельной научно-исследовательской работы и опыта профессиональной деятельности; подготовка магистрантов к проведению различного типа, вида и форм научной деятельности; развитие у магистрантов интереса к научно-исследовательской работе; освоение вычислительных методов; осуществлять самостоятельный поиск научной литературы в Интернете; освоение технологий самостоятельной работы с учебной и научной литературой; включение магистрантов в непрерывный процесс получения новых научных знаний; формирование профессиональных способностей магистрантов на основе объединения компонентов фундаментального, специального и профессионального математического образования с их использованием в конкретной научной деятельности.

Считаю, что рабочая программа может быть рекомендована для подготовки бакалавров по направлению подготовки: 02.04.01 Математика и компьютерные науки, магистерская программа: Математические методы теории сложных систем

Кандидат физ.-мат. наук,
доцент кафедры теоретической физики
и компьютерных технологий КубГУ



Ю.Г.Никитин