

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
Факультет математики и компьютерных наук

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по учебной работе,  
качеству образования – первый  
проректор

Т.А. Хагуров

подпись

« 31 » *май* 2024 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРАТИКИ

### Б2.О.02.03(Н) НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА

Направление подготовки/специальность	02.04.01 Математика и компьютерные науки
Направленность (профиль) / специализация	Вычислительная математика
Форма обучения	Очная
Квалификация	Магистр

Краснодар 2024

Рабочая программа практики Б2.О.02.03(Н) 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(и):

С.В. Гайденко, заведующий кафедрой вычислительной математики и информатики, канд. физ.-мат. н., доц.

  
подпись

Рабочая программа практики Б2.О.02.03(Н) Научно-исследовательская работа утверждена на заседании кафедры вычислительной математики и информатики

протокол № 16 « 7 » мая 2024 г.

Заведующий кафедрой вычислительной математики и информатики

Гайденко С.В.  
фамилия, инициалы

  
подпись

Утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета Математики и компьютерных наук

протокол № 3 « 14 » мая 2024 г.

Председатель УМК факультета Шмалько С.П.  
фамилия, инициалы

  
подпись

Рецензенты:

Уртенев М.Х., д.-р. физ.-мат.н., профессор, заведующий кафедрой прикладной математики Кубанского государственного университета

Луценко Е.В., д.-р. э.н., канд. тех.н., профессор кафедры компьютерных технологий и систем Кубанского государственного аграрного университета

**1. Цели научно-исследовательской работы:** углубление и закрепление теоретических знаний, и их использование в процессе научно-исследовательской работы; 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 деятельности; освоение сетевых информационных технологий для самостоятельного поиска 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.

**2. Задачи научно-исследовательской работы:** получение новых научных результатов по теме работы; освоение сетевых информационных технологий для самостоятельного поиска научной литературы в Интернете по теме научной работы; работа с базами данных научных статей ведущих отечественных и зарубежных научных центров; составление библиографии по теме работы; обучение магистрантов работе с научной литературой в области организационно-правовых методов защиты информации; выступление на научном семинаре по результатам научно-исследовательской работы; развитие у магистрантов интереса к научно-исследовательской работе и навыков ведения исследований в области математического моделирования и вычислительной математики, составление и защита отчета по научно-исследовательской работе.

### **3. Место научно-исследовательской работы в структуре ООП.**

Научно-исследовательская работа как один из типов производственной практики является обязательным компонентом учебного плана: Блок 2 ПРАКТИКИ.

Данный тип практики направлен на реализацию научно-исследовательского вида деятельности выпускников магистратуры.

Научно-исследовательская работа проводится на базе образовательных, научно-исследовательских и производственных учреждений, которые могут рассматриваться как экспериментальные площадки для проведения самостоятельных разработок и исследований в области математического и компьютерного образования. Также практика может проводиться на кафедрах и в лабораториях вуза, обладающих необходимым кадровым и научно-техническим потенциалом.

Практика организуется выпускающей кафедрой факультета, руководителем практики является научный руководитель студента.

### **4. Тип (форма) и способ проведения научно-исследовательской работы.**

Научно-исследовательская работа проводится в два этапа, каждый в непрерывной форме: в течение двух недель в конце первого семестра (3 зачетных единицы, то есть 108 часов, из которых 1 час контактной работы с руководителем практики и 107 часов самостоятельной работы) и в течение четырех недель в начале четвертого семестра (6 зачетных единиц, то есть 216 часов, из которых 2 часа контактной работы с руководителем практики и 214 часов самостоятельной работы).

Способ проведения научно-исследовательской работы – стационарная или выездная практика, то есть проводится в Кубанском государственном университете или в профильных организациях, расположенных как в городе Краснодаре, так и в иных населенных пунктах.

**5. Перечень планируемых результатов обучения при прохождении научно-исследовательской работы, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.**

В результате прохождения производственной практики в форме научно-исследовательской работы студент должен приобрести следующие универсальные и профессиональные компетенции УК-2, ПК-1, ПК-2, ПК-5.

Код и наименование индикатора* достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	
УК-2.1. Использует принципы, методы и модели проектного менеджмента в решении профессиональных задач	<b>Знает</b> необходимые для осуществления профессиональной деятельности правовые нормы.
	<b>Умеет</b> определять круг задач в рамках избранных видов профессиональной деятельности, планировать собственную деятельность, исходя из имеющихся ресурсов; соотносить главное и второстепенное, решать поставленные задачи в рамках избранных видов профессиональной деятельности
	<b>Владеет</b> практическим опытом применения нормативной базы и решения задач в области избранных видов профессиональной деятельности.
УК-2.2. Разрабатывает программу действий по решению задач проекта и обеспечивает его выполнение в соответствии с установленными целями, на основе оценки рисков и рационального управления ресурсами	<b>Знает</b> основные элементы предметной области и их взаимодействия.
	<b>Умеет</b> вычленить основные сущности исследуемого объекта, алгоритмически описать их взаимное влияние.
	<b>Владеет</b> навыками структурирования программы, распараллеливания структурно независимых задач.
ПК-1. Способен демонстрировать фундаментальные знания математических и естественных наук, программирования и информационных технологий.	
ПК-1.1. Демонстрирует навыки решения задач классической математики, теоретической механики, математической физики	<b>Знает</b> основные приемы и методы решения задач математического анализа, линейной алгебры и аналитической геометрии, использует фундаментальные знания, полученные в области данных математических дисциплин.
	<b>Умеет</b> решать стандартные задачи теоретической механики и математической физики методами, специально разработанными для построения формального точного решения.
	<b>Владеет</b> навыками доказательства корректности формального решения при определенных ограничениях на данные задачи.
ПК-1.2. Демонстрирует навыки программирования подготовленных	<b>Знает</b> принципы создания алгоритмов и их программных реализаций для решения

Код и наименование индикатора* достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
алгоритмов решения вычислительных задач, разработки структуры и программирования реляционных баз данных, а также экспертных систем	дискретных аналогов математических моделей реальных процессов и явлений.
	<b>Умеет</b> разрабатывать и реализовывать программно алгоритмы математических моделей и их дискретных аналогов.
	<b>Владеет</b> опытом создания программных продуктов и программных комплексов в области профессиональной деятельности.
ПК-1.3. Владеет сетевыми технологиями, в том числе, основами теории нейронных сетей	<b>Знает</b> архитектуру компьютера, принципы построения и функционирования компьютерных сетей.
	<b>Умеет</b> организовать работу локальной сети в учебной аудитории.
	<b>Владеет</b> навыками создания программных продуктов на основе современных информационных технологий и сетевых ресурсов.
ПК-1.4. Собирает и анализирует научно-техническую информацию с учетом базовых представлений, полученных в области фундаментальной математики, механики, естественных наук, программирования и информационных технологий	<b>Знает</b> сущность научной проблемы, ее роль и место в теоретической либо в прикладной математике; принципы построения научного исследования; основные понятия, идеи, методы, связанные с дисциплинами фундаментальной математики, методы математического моделирования.
	<b>Умеет</b> видеть прикладные аспекты классической математики.
	<b>Владеет</b> навыками распределения и синтеза научных заданий для решения глобальных задач.
ПК-1.5. Планирует и осуществляет научно-исследовательскую деятельность в математике, механике и информатике	<b>Знает</b> современное состояние математической теории и математических методов исследования прикладных задач.
	<b>Умеет</b> создавать новые математические модели и алгоритмы.
	<b>Владеет</b> опытом тестирования и адаптации программ, реализующих вычислительные эксперименты.
ПК-2. Способность проводить научные исследования, на основе существующих методов в конкретной области профессиональной деятельности	
ПК-2.1. Демонстрирует практические навыки в проведении научно-исследовательской работы в	<b>Знает</b> основные идеи построения дискретных аналогов математических задач, имеет представление о возможной вычислительной

Код и наименование индикатора* достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
профессиональной области	неустойчивости некоторых численных методов
	<b>Умеет</b> программно реализовывать алгоритмы, описанные языком математики, строить тестовые примеры, различать источники возникновения погрешностей и оценивать погрешности.
	<b>Владеет</b> языками программирования высокого уровня, навыками структурирования программ.
ПК-2.2. Составляет план решения, ставит в ходе решения промежуточные цели для достижения основной, критикует предложенный путь решения задачи и прогнозирует возможный результат	<b>Знает</b> основные закономерности процессов управления в научно-технической сфере.
	<b>Умеет</b> программно реализовывать алгоритмы, описанные языком математики, строить тестовые примеры, различать источники возникновения погрешностей и оценивать погрешности.
	<b>Владеет</b> навыками логичного и последовательного изложения материала научного исследования в устной и письменной форме
ПК-2.3. Анализирует поставленные задачи и выбирает эффективные математические методы при разработке алгоритмов и вычислительных программ для решения современных задач естествознания	<b>Знает</b> основные понятия и свойства исследуемого объекта, приемы постановки промежуточных целей и задач для решения научной либо прикладной проблемы.
	<b>Умеет</b> обобщать понятия и математически анализировать процесс решения задачи, составлять план решения, ставить в ходе решения промежуточные цели для достижения основной, критиковать предложенный путь решения задачи и прогнозировать возможный результат.
	<b>Владеет</b> навыками создания программных продуктов на основе современных информационных технологий и сетевых ресурсов.
ПК-2.4. Демонстрирует навыки логичного и последовательного изложения материала научного исследования в устной и письменной форме	<b>Знает</b> основные понятия, концепции, результаты, задачи и методы классической математики логично и последовательно излагает материал научного исследования в устной и письменной форме.
	<b>Умеет</b> выделять сущности и связи предметной области; структурировать научно-

Код и наименование индикатора* достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
	<p>исследовательские и научно-производственные задачи.</p> <p><b>Владеет</b> навыками научных обзоров, публикаций, рефератов и библиографий по тематике проводимых исследований на русском и английском языках.</p>
<p>ПК-2.5. Применяет в профессиональной деятельности методику разработки и реализации алгоритмов на базе языков высокого уровня и пакетов прикладных программ моделирования</p>	<p><b>Знает</b> современные методы разработки и реализации алгоритмов математических моделей на базе языков и пакетов прикладных программ моделирования.</p> <p><b>Умеет</b> разрабатывать и реализовывать алгоритмы математических моделей на базе языков и пакетов прикладных программ моделирования.</p> <p><b>Владеет</b> практическим опытом разработки и реализации алгоритмов на базе языков и пакетов прикладных программ моделирования.</p>
<p>ПК-5. Способен использовать современные методы разработки и реализации конкретных алгоритмов математических моделей на базе языков программирования и пакетов прикладных программ моделирования</p>	
<p>ПК-5.1. Анализирует поставленные задачи и выбирает для их решения современные методы разработки и реализации алгоритмов математических моделей на базе языков и пакетов прикладных программ моделирования.</p>	<p><b>Знает</b> сущность научной проблемы, ее роль и место в теоретической либо в прикладной математике; принципы построения научного исследования; основные понятия, идеи, методы, связанные с дисциплинами фундаментальной математики, методы математического моделирования.</p> <p><b>Умеет</b> видеть прикладные аспекты классической математики.</p> <p><b>Владеет</b> навыками распределения и синтеза научных заданий для решения глобальных задач.</p>
<p>ПК-5.2. Разрабатывает численные методы и алгоритмы для реализации вычислительных экспериментов, основанных на математических моделях явлений и процессов в областях естественных и гуманитарных наук</p>	<p><b>Знает</b> основные идеи построения дискретных аналогов математических задач, имеет представление о возможной вычислительной неустойчивости некоторых численных методов</p> <p><b>Умеет</b> программно реализовывать алгоритмы, описанные языком математики, строить тестовые примеры, различать источники возникновения погрешностей и оценивать погрешности.</p> <p><b>Владеет</b> языками программирования высокого уровня, навыками структурирования программ,</p>

Код и наименование индикатора* достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
	технологиями программирования математически сложных алгоритмов в современных программных комплексах

## 6. Структура и содержание научно-исследовательской работы

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 9 зач. ед. (324 часа), их распределение по видам работ представлено в таблице.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры (часы)	
		1	4
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	-	-	-
<b>Иная контактная работа:</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>2</b>
Контроль самостоятельной работы (КСР)			
Промежуточная аттестация (ИКР)	3	1	2
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	<b>321</b>	<b>107</b>	<b>214</b>
В том числе:			
Курсовая работа			
Проработка учебного (теоретического) материала	130	40	90
Контролируемая самостоятельная работа			
Выполнение индивидуальных заданий (подготовка сообщений, презентаций)	132	40	92
Реферат	35	17	18
Подготовка к текущему контролю	24	10	14
<b>Промежуточная аттестации ('зачет)</b>		Зачет	Зачет
Общая трудоемкость	час	324	108
	зач. ед.	9	3
		216	6

Продолжительность научно-исследовательской работы 6 недель. Время проведения научно-исследовательской работы 1 и 4 семестры.

Содержание разделов программы работы, распределение бюджета времени работы на их выполнение представлено в таблице

№ п/п	Разделы (этапы) работы по видам учебной деятельности, включая самостоятельную работу	Содержание раздела	Бюджет времени по семестрам, часы
1	2		3
1.	Подготовительный этап	Закрепление научного руководителя, выдача задания на практику, инструктаж по технике безопасности.	1/1
2.	Ознакомительный этап	Инструктаж руководителя работы или приглашенными специалистами	1/1
3.	Практический этап	Исследование предметной области, изучение литературы по аналогичным задачам, в том числе с	79/182



		использованием информационной системы Консультант+ в научной библиотеке КубГУ. Построение математической модели, разработка алгоритма решения задачи, создание компьютерной модели, ее тестирование и апробация на реальных данных.	
4.	Обработка и систематизация материала, написание отчета	Составление отчета по работе. Выступление на кафедральном семинаре по итогам работы	17/18
5.	Подготовка и защита отчета по научно-исследовательской работе	Публичное выступление с отчетом по результатам учебной работы	10/14

Продолжительность каждого вида работ, предусмотренного планом, уточняется магистрантом совместно с руководителем работы.

По итогам научно-исследовательской работы магистранта оформляется отчет, в котором излагаются результаты проделанной работы и в систематизированной форме приводится обзор освоенного научного и практического материала.

Форма отчетности - зачет в 1-м семестре и зачет с оценкой в 4-м семестре.

#### **7. Формы отчетности по научно-исследовательской работе.**

Формы отчетности по практике является письменный отчет.

Отчет о практике (приложение 1) должен содержать сведения о конкретно выполненной работе в период практики и отражать результат выполнения индивидуального задания, предусмотренного программой практики.

Содержание отчета определяется студентом совместно с руководителем практики.

Отчет должен включать следующие *основные части*:

**Титульный лист;**

**Оглавление;**

**Введение:** цель, место, дата начала и продолжительность практики, перечень основных работ и заданий, выполняемых в процессе практики.

**Основная часть:** описание организации работы в процессе практики, теоретических и практических задач, решаемых студентом за время прохождения практики.

**Заключение:** необходимо описать навыки и умения, приобретенные за время практики и сделать индивидуальные выводы о практической значимости для себя проведенного вида практики.

**Список использованной литературы;**

**Приложения (при необходимости).**

Отчет может быть иллюстрирован таблицами, графиками, схемами, заполненными бланками, рисунками.

**Требования к отчету:**

- титульный лист должен быть оформлен в соответствии с требованиями;
- текст отчета должен быть структурирован, названия разделов и подразделов должны иметь нумерацию с указанием страниц, с которых они начинаются;
- нумерация страниц, таблиц и приложений должна быть сквозной.
- текст отчета набирается в Microsoft Word и печатается на одной стороне стандартного листа бумаги формата А-4: шрифт Times New Roman – обычный, размер 14 пт; междустрочный интервал – полуторный; левое, верхнее и нижнее – 2,0 см; правое – 1,0 см; абзац – 1,25. Объем отчета должен быть: 5-15 страниц.

***К отчету прилагаются:***

- задание на практику;
- отзыв руководителя практики.

## **8. Образовательные технологии, используемые в научно-исследовательской работе.**

При проведении научно-исследовательской работы используются образовательные технологии в форме консультаций преподавателей–руководителей практики от университета а также в виде самостоятельной работы студентов.

Кроме традиционных образовательных, научно-исследовательских технологий, используемых в процессе практической деятельности, используются и интерактивные технологии (анализ и разбор конкретных ситуаций, подготовка на их основе рекомендаций) с включением практикантов в активное взаимодействие всех участвующих в процессе делового общения.

Научно-исследовательские технологии при прохождении практики включают в себя: определение проблемы, объекта и предмета исследования, постановку исследовательской задачи; разработку инструментария исследования; наблюдения, измерения, фиксация результатов; сбор, обработка, анализ и предварительную систематизацию фактического и литературного материала; использование информационно-аналитических компьютерных программ и технологий; прогноз развития ситуации; использование информационно-аналитических и проектных компьютерных программ и технологий; систематизация фактического и литературного материала; обобщение полученных результатов; формулирование выводов и предложений по общей части программы практики; экспертизу результатов практики (предоставление материалов дневника и отчета о практике; оформление отчета о практике).

Технология работы в библиотеке: уточнение содержания учебных и научных проблем, профессиональных и научных терминов, статистических показателей, изучение содержания государственных стандартов по оформлению отчетов о научно-исследовательской работе.

## **9. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы магистров на научно-исследовательской работе.**

Учебно-методическим обеспечением самостоятельной работы магистрантов при прохождении научно-исследовательской работы по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности являются:

1. учебная литература;
2. нормативные документы, регламентирующие прохождение работы магистром;
3. методические разработки для магистров, определяющие порядок прохождения и содержание работы по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности.

Самостоятельная работа магистрантов во время прохождения научно-исследовательской работы включает:

- анализ нормативно-методической базы;
- анализ научных публикации по заранее определённой руководителем работы теме;
- анализ и обработку информации, полученной ими при прохождении работы по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности в организации.
- работу с научной, учебной и методической литературой,
- работа с информацией, полученной в Интернет,
- оформление итогового отчета по практике.

Для самостоятельной работы представляется аудитория с компьютером и доступом в Интернет, к электронной библиотеке вуза и к информационно-справочным системам.

Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся.

№	Вид СРС	Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы
1		Методические рекомендации по организации самостоятельной работы студентов, утвержденные кафедрой вычислительной математики и информатики, протокол № 14 от 14.06.2017 г.

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

#### **10. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по научно-исследовательской практике.**

##### **Форма контроля научно-исследовательской практики по этапам формирования компетенций**

№ п/п	Разделы (этапы) практики по видам учебной деятельности, включая самостоятельную работу обучающихся	Формы текущего контроль	Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования
1.	Подготовительный этап	Задание на практику. Записи в журнале инструктажа.	УК –2: проявлена способность к организации научно-исследовательских и научно-производственных работ.
2.	Ознакомительный этап	Отзыв руководителя практики. Собеседование.	УК –2: проявлена способность к организации научно-исследовательских и научно-производственных работ.

3.	Практический этап	Письменный отчет студента с описанием реального объекта исследования и с четкой математической постановкой задачи, а также описание этапов и результатов решения.	ПК - 1: продемонстрированы фундаментальные знания математических и естественных наук, программирования и информационных технологий. ПК –2: проявлена способность к организации научно-исследовательских и научно-производственных работ в конкретной области профессиональной деятельности.
4.	Заключительный этап	Защита отчета на кафедре с демонстрацией полученных результатов.	ПК – 5: проявлена способность управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла

Текущий контроль предполагает контроль ежедневной посещаемости магистрантами рабочих мест и контроль правильности формирования компетенций.

Промежуточный контроль предполагает проведение по окончании практики проверки документов – дневник, отчет. Документы обязательно должны быть заверены подписью руководителя практики.

№ п/п	Уровни сформированности компетенции	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Основные признаки уровня (дескрипторные характеристики)
1	Пороговый	УК-2	По месту прохождения практики выделяет некоторые объекты предметной области и их взаимосвязи. Способен разработать примерную структуру предметной области. В отчете присутствуют приблизительные формулировки исследованных в ходе практики научных и прикладных задач. Приведены приблизительные схемы доказательства либо описаны алгоритмы поставленных задач.
		ПК-1	Способен построить приблизительную математическую либо компьютерную модель исследуемой предметной области, разработать упрощенный алгоритм решения модельной задачи или ее части, создать соответствующую компьютерную программу, довести ее до этапа тестирования либо практической реализации.
		ПК-2	В отчете в общих чертах описаны: структура исследуемого объекта, постановка основного задания, промежуточные цели и задачи для

			решения основного задания. Продемонстрировал недостаточно логичное и последовательное изложение материала научного исследования в устной и письменной форме.
		ПК-5	Способен использовать некоторые современные методы разработки и реализации конкретных алгоритмов математических моделей на базе языков программирования и пакетов прикладных программ моделирования.
2	Базовый	УК-2	По месту прохождения практики выделяет основные объекты предметной области и их взаимосвязи. Способен разработать структуру предметной области. В отчете присутствуют корректные формулировки исследованных в ходе практики научных и прикладных задач. Приведены схемы доказательства либо описаны алгоритмы решенных задач.
		ПК-1	Способен построить адекватную математическую либо компьютерную модель исследуемой предметной области, разработать упрощенный алгоритм решения модельной задачи или ее части, создать соответствующую компьютерную программу, довести ее до этапа тестирования либо практической реализации.
		ПК-2	В отчете в конкретно описаны: структура исследуемого объекта, постановка основного задания, промежуточные цели и задачи для решения основного задания. Продемонстрировал логичное и последовательное изложение материала научного исследования в устной и письменной форме.
		ПК-5	Способен использовать стандартные современные методы разработки и реализации конкретных алгоритмов математических моделей на базе языков программирования и пакетов прикладных программ моделирования.

Продвинутый	УК-2	По месту прохождения практики выделяет основные и второстепенные объекты предметной области и их взаимосвязи. Способен разработать детальную структуру предметной области. В отчете присутствуют корректные формулировки исследованных в ходе практики научных и прикладных задач. Приведены квалифицированные доказательства либо подробно описаны алгоритмы решенных задач.
	ПК-1	Способен построить адекватную корректную математическую либо компьютерную модель исследуемой предметной области, разработать полноценный алгоритм решения исследуемой задачи или ее части, создать соответствующую компьютерную программу, довести ее до этапа тестирования либо практической реализации.
	ПК-2	В отчете в детально описаны: структура исследуемого объекта, квалифицированная постановка основного задания, промежуточные цели и задачи для решения основного задания. Продемонстрировал логичное и последовательное высококвалифицированное изложение материала научного исследования в устной и письменной форме.
	ПК-5	Способен использовать разнообразные современные методы разработки и реализации конкретных алгоритмов математических моделей на базе языков программирования и пакетов прикладных программ моделирования.

**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 учебного материала, выражающееся в полных ответах, точном раскрытии поставленных

	вопросов
«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
«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 практике. 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 предоставлен в неудовлетворительном виде.

## 11. Учебно-методическое и информационное обеспечение научно-исследовательской практики

### а) основная литература:

1. Лихтарников, Л.М. Математическая логика. Курс лекций. Задачник-практикум и решения: учебное пособие / Л.М. Лихтарников, Т.Г. Сукачева. — Санкт-Петербург : Лань, 2009. — 288 с. <https://e.lanbook.com/book/231>.
2. Математическая логика и теория алгоритмов: учебное пособие для студентов вузов / В. И. Игошин. - 2-е изд., стер. - Москва : Академия, 2008. - 447 с. : ил. - Библиогр.: с. 435-442. - ISBN 9785769552007.
3. Редькин, Н.П. Дискретная математика учебник / Н.П. Редькин. — Москва : Физматлит, 2009. — 264 с. <https://e.lanbook.com/book/2293>.
4. Курс вариационного исчисления учебное пособие / Н.М. Гюнтер. — Санкт-Петербург : Лань, 2009. — 320 с. <https://e.lanbook.com/book/119>.
5. Курс методов оптимизации учебное пособие / А.Г. Сухарев, А.В. Тимохов, В.В. Федоров. — Москва: Физматлит, 2011. — 384 с. <https://e.lanbook.com/book/2330>.
6. Бахвалов, Н.С. Численные методы учебное пособие / Н.С. Бахвалов, Н.П. Жидков, Г.М. Кобельков. — Москва : Издательство "Лаборатория знаний", 2015. — 639 с. <https://e.lanbook.com/book/70767>.
7. Волков, Е.А. Численные метод, учебник / Е.А. Волков. — Санкт-Петербург : Лань, 2008. — 256 с. <https://e.lanbook.com/book/54>.
8. Turbo Pascal 7.0. Начальный курс: учебное пособие для студентов вузов / В. В. Фаронов. - М. : КНОРУС , 2007. - 575 с. : ил. - Библиогр.: с. 573-575. - ISBN 9785859717606.
9. Turbo Pascal 7.0. Начальный курс учебное пособие для студентов вузов / В. В. Фаронов. - М. : КНОРУС , 2006. - 575 с. : ил. - Библиогр. : с. 573-575. - ISBN 5859711387.
10. Математическая теория формальных языков / А. Е. Пентус, М. Р. Пентус. - М. : Интернет-Университет Информационных Технологий : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2009. - 247 с. : ил. - Библиогр. : с. 236-239. - ISBN 9785947745122. - ISBN 5955600620

11. Базы данных: учебник для вузов / под ред. А. Д. Хомоненко ; [А. Д. Хомоненко, В. М. Цыганков, М. Г. Мальцев]. - 5-е изд., доп. - М. : Бином-Пресс, 2006 ; СПб. : КОРОНА принт, 2006. - 736 с. : ил. - Авторы указаны на обороте тит. листа. - Библиогр. в конце глав. - ISBN 5793103465.

12. Базы данных: основы, проектирование, использование учебное пособие для студентов вузов / М. П. Малыхина. - 2-е изд. - СПб. : БХВ-Петербург, 2007. - 517 с. Библиогр. : с. 509-511. - ISBN 9785941579419.

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

#### **б) дополнительная литература:**

1. Задачи и упражнения по математической логике и теории алгоритмов учебное пособие для студентов вузов / В. И. Игошин. - 2-е изд., стер. - М. : Академия, 2006. - 303 с. - Библиогр.: с. 301. - ISBN 5769529148

2. Дискретная математика курс лекций и практических занятий : учебное пособие для студентов вузов / С. Д. Шапорев. - СПб. : БХВ-Петербург, 2007. - 396 с. : ил. ISBN 9785941577033.

3. Демидович, Б.П. Численные методы анализа. Приближение функций, дифференциальные и интегральные уравнения учебное пособие / Б.П. Демидович, И.А. Марон, Э.З. Шувалова.— Санкт-Петербург : Лань, 2010. — 400 с. <https://e.lanbook.com/book/537>.

4. Марчук, Г.И. Методы вычислительной математики учебное пособие / Г.И. Марчук. — Санкт-Петербург : Лань, 2009. — 608 с. <https://e.lanbook.com/book/255>.

5. Программирование в среде Turbo Pascal 7.0 / А. М. Епанешников, В. А. Епанешников. - Изд. 4-е, испр. и доп. - М. : ДИАЛОГ-МИФИ, 2004. - 367 с. - Библиогр. : с. 360. - ISBN 5864041165

6. Базы данных: теория и практика учебник для студентов вузов / Б. Я. Советов, В. В. Цехановский, В. Д. Чертовский. - Изд. 2-е, стер. - М. : Высшая школа, 2007. - 463 с. : ил. - Библиогр. : с. 459-460. - ISBN 9785060048766.

#### **в) периодические издания.**

Полнотекстовые статьи из коллекции журналов по математике и информатике. Научной электронной библиотеки РФФИ (<http://e.lanbook.com>), к которым имеется доступ в сети Интернет: «доклады РАН»; «Известия РАН, Механика твердого тела»; «Известия РАН. Механика жидкости и газа»; «Прикладная математика и механика»; «Прикладная механика и техническая физика»; «Математические заметки»; «Журнал вычислительной математики и математической физики»; «Теоретическая и математическая физика»; «Дифференциальные уравнения»; «Журнал Сибирского федерального университета. Серия: Математика и физика»; «Труды Математического института им. В.А.Стеклова РАН»; «Вестник ЮНЦ РАН»; «Экологический вестник экономического черноморского сотрудничества (ЧЭС)».

**12. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет», необходимых для освоения научно-исследовательской работы.** Профессиональные базы данных, информационные справочные системы и электронные образовательные ресурсы:

1. Российское образование, федеральный портал [Официальный сайт] — URL: <http://www.edu.ru>

2. Библиотека стандартов ГОСТ URL: <http://www.gost.ru>

3. Патенты России URL: <http://ru-patent.info>

4. Роспатент России URL: <https://rupto.ru/ru>



5. Вычислительные методы и программирование. <http://num-meth.srcc.msu.ru/>
6. Мир математических уравнений EqWorld. <http://eqworld.ipmnet.ru/ru/library.htm>
7. Физика, химия, математика. <http://www.ph4s.ru/index.html>
8. Journal of Mathematical Physics. Online ISSN 1089-7658. <http://jmp.aip.org>
9. <http://www.sciencedirect.com>
10. <http://www.scopus.com>
11. <http://iopscience.iop.org>
12. <http://online.sagepub.com>
13. <http://scitation.aip.org>
14. Полнотекстовая БД диссертаций РГБ <https://dvs.rsl.ru/>
15. Университетская библиотека ONLINE [www.biblioclub.ru](http://www.biblioclub.ru)
16. Научная электронная библиотека (НЭБ) <http://www.elibrary.ru/>
17. Реферативный журнал ВИНИТИ <http://www.viniti.ru/>

### **13. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по научно-исследовательской работе, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

#### **13.1 Перечень информационных технологий.**

В процессе организации научно-исследовательской работы применяются современные информационные технологии:

1) мультимедийные технологии, для чего ознакомительные лекции и инструктаж студентов во время практики проводятся в помещениях, оборудованных экраном, видеопроектором, персональными компьютерами.

2) компьютерные технологии и программные продукты, необходимые для сбора и систематизации информации, проведения требуемых программой практики расчетов и т.д.

При прохождении практики студент может использовать имеющиеся на факультете математики и компьютерных наук программное обеспечение и Интернет-ресурсы.

#### **13.2 Перечень необходимого программного обеспечения:**

Список лицензионного программного обеспечения:

1. Microsoft Windows 8,10
2. Microsoft Office Word Professional Plus.
3. Mathcad PTC Prime 3.0
4. Maple 18
5. MATLAB
6. Photoshop CC
7. CorelDRAW Graphics Suite X7
8. PDF Transformer+

Список свободно распространяемого программного обеспечения

1. Free Pascal
2. Lazarus
3. Microsoft Visual Studio Community
4. LaTeX

#### **13.3 Перечень информационных справочных систем:**

1. Информационно-правовая система «Гарант» [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://garant.ru/>
2. Информационно-правовая система «Консультант Плюс» [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://consultant.ru/>
3. Электронно-библиотечная система «Консультант студента» ([www.studmedlib.ru](http://www.studmedlib.ru));
4. Электронная библиотечная система eLIBRARY.RU (<http://www.elibrary.ru>);

5. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов: <http://school-collection.edu.ru/collection/>;

6. Методическая копилка учителя информатики; <http://metod-kopilka.ru/>

#### **14. Методические указания для обучающихся по прохождению научно-исследовательской работы.**

Перед началом научно-исследовательской работы магистрантам необходимо ознакомиться с правилами безопасной работы и пройти инструктаж по технике безопасности.

В соответствии с заданием на практику совместно с руководителем магистрант составляет план прохождения практики. Выполнение этих работ проводится магистрантом при систематических консультациях с руководителем практики.

Магистранты, направляемые на практику, обязаны:

- явиться на установочное собрание, проводимое руководителем практики;
- детально ознакомиться с программой и рабочим планом практики;
- явиться на место практики в установленные сроки;
- выполнять правила охраны труда и правила внутреннего трудового распорядка;
- выполнять указания руководителя практики, нести ответственность за выполняемую работу;
- проявлять инициативу и максимально использовать свои знания, умения и навыки на практике;
- выполнить программу и план практики, решить поставленные задачи и своевременно подготовить отчет о практике.

Практика для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов проводится с учетом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

#### **15. Материально-техническое обеспечение научно-исследовательской работы**

Для полноценного прохождения производственной практики, в соответствии с заключенными с предприятиями договорами, 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.	Учебная аудитория для проведения индивидуальных и групповых консультаций.	<ul style="list-style-type: none"><li>• рабочее место для консультанта-преподавателя;</li><li>• рабочие места для обучающихся;</li><li>• проектор, интерактивная и магнитная маркерная доска;</li><li>• лицензионное программное обеспечение общего и специального назначения;</li><li>• компьютерная техника, с подключением к сети «Интернет»</li></ul>
2.	Помещение для самостоятельной работы.	<ul style="list-style-type: none"><li>• лицензионное программное обеспечение общего и специального назначения;</li><li>• компьютерная техника, с подключением к сети «Интернет»</li></ul>

3.	Кабинет для защиты отчетов по практике.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• рабочее место для преподавателей;</li> <li>• рабочие места для обучающихся;</li> <li>• проектор, интерактивная и магнитная маркерная доска;</li> <li>• лицензионное программное обеспечение общего и специального назначения;</li> <li>• компьютерная техника, с подключением к сети «Интернет»</li> </ul>
----	---	---

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
 федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
 высшего образования  
 «Кубанский государственный университет»  
 факультет математики и компьютерных наук  
 кафедра вычислительной математики и информатики

**Отчет**  
**по производственной практике (научно-исследовательская работа)**

студента \_\_\_\_\_ группа \_\_\_\_\_

Направление подготовки/  
специальность

02.04.01 Математика и компьютерные науки

Направленность (профиль) /  
специализация

Вычислительная математика

Программа подготовки	академическая
Форма обучения	очная
Квалификация (степень) выпускника	магистр

Краснодар 202\_\_

**ЛИСТ ПРОВЕДЕНИЯ ИНСТРУКТАЖЕЙ**  
**КубГУ кафедра вычислительной математики и информатики**

№ п/п	Вид инструктажа	Дата проведения инструктажа	Подпись инструктирующего Фамилия И.О.	Подпись инструктируемого
1.	Инструктаж по охране труда			
2.	Инструктаж по технике безопасности			
3.	Инструктаж по пожарной безопасности			
4.	Инструктаж по ознакомлению с правилами внутреннего трудоого распорядка			

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Кубанский государственный университет»  
факультет математики и компьютерных наук  
кафедра вычислительной математики и информатики

## ИНДИВИДУАЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ

По производственной практике (научно-исследовательская работа)

Студент \_\_\_\_\_ группа \_\_\_\_\_

**Цель практики:** закрепить теоретические и методические знания, умения и навыки студентов по общепрофессиональным дисциплинам и дисциплинам предметной подготовки.

**Задачи практики:** углубление теоретических знаний в области математики и информатики; закрепление полученных знаний в области математических дисциплин, информационных и коммуникационных технологий, формирование умений использовать их в учебном процессе.

**Индивидуальное задание:**

**Место практики:** кафедра вычислительной математики и информатики

**Срок прохождения практики:** с \_\_\_\_\_ по \_\_\_\_\_

### **Перечень заданий студенту-практиканту**

Содержание программы практики	Задание студенту-практиканту
1. Подготовительный этап научно-исследовательской работы (НИР) Беседа руководителя НИР со студентами об организации работы, ведении документации и критериях оценивания работы студентов на практике. Инструктаж по технике безопасности	Ознакомиться с программой научно-исследовательской работы. Получить учебное индивидуальное задание. Расписаться в журнале регистрации инструктажа по технике безопасности
2. Основной этап. Выполнение заданий по математике и информатике (при необходимости с использованием ИКТ)	Выполнить индивидуальные задания, предусмотренные программой научно-исследовательской работы
3. Заключительный этап. Подведение итогов научно-исследовательской работы. Представление материалов по НИР руководителю работы. Выставление оценок по научно-исследовательской работе	Проанализировать результаты учебной деятельности

**Задание получил студент:** \_\_\_\_\_  
(подпись)

**Задание выдано:** \_\_\_\_\_  
(дата)

**Задание выдал:** \_\_\_\_\_ (подпись) \_\_\_\_\_ (Ф.И.О.)

**ОЦЕНОЧНЫЙ ЛИСТ**  
**результатов выполнения заданий научно-исследовательской работы**  
**по направлению подготовки 02.04.01 Математика и компьютерные**  
**науки**

Фамилия И.О студента \_\_\_\_\_

Курс \_\_\_\_\_ группа \_\_\_\_\_

Тип практики: производственная практика (научно-исследовательская работа)

№	СФОРМИРОВАННЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ (отмечается руководителем работы)	Оценка	
		зачет	не зачет
1.	УК-2 Способность управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла.		
2.	ПК-1 Способность демонстрировать фундаментальные знания математических и естественных наук, программирования и информационных технологий.		
3.	ПК-2 Способность проводить научные исследования, на основе существующих методов в конкретной области профессиональной деятельности.		
4.	ПК-5 Способность использовать современные методы разработки и реализации конкретных алгоритмов математических моделей на базе языков программирования и пакетов прикладных программ моделирования.		

Итоговая оценка по производственной практике  
(научно-исследовательская работа) (зачтено/не зачтено) \_\_\_\_\_

Руководитель практики \_\_\_\_\_  
(подпись) (расшифровка подписи)



## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

о прохождении производственной практики (НИР)  
магистранта первого года обучения  
направление подготовки 02.04.01 Математика и компьютерные науки  
направленность (профиль) Вычислительная математика  
Ф.И.О. в Р.п.

Руководитель практики \_\_\_\_\_ Ф.И.О. науч.рук.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Гайденко С.В.