

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

« 2 » _____ 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРАКТИКИ

Б2.В.01.02(ПД) ПРЕДДИПЛОМНАЯ ПРАКТИКА

Направление подготовки/специальность	02.03.01 Математика и компьютерные науки
Направленность (профиль) / специализация	Вычислительные, программные, информационные системы и компьютерные технологии
Форма обучения	Очная
Квалификация	Бакалавр

Краснодар 2025

Рабочая программа практики Б2.В.01.02(Пд) Преддипломная практика составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 02.03.01 Математика и компьютерные науки

Программу составил(и):

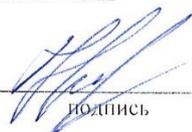
Н.А. Наумова, заведующий кафедры вычислительной математики и информатики, д.-р. тех. н., доц.



Рабочая программа практики Б2.В.01.02(Пд) Преддипломная практика утверждена на заседании кафедры вычислительной математики и информатики
протокол № 15 « 13 » мая 2025 г.

Заведующий кафедрой вычислительной математики и информатики

Наумова Н.А.
фамилия, инициалы



Утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета
Математики и компьютерных наук
протокол № 4 « 14 » мая 2025 г.

Председатель УМК факультета

Шмалько С.П.
фамилия, инициалы



Рецензенты:

Уртенев М.Х., д.-р. физ.-мат.н., профессор кафедры 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 практики.

Целью прохождения преддипломной практики (далее практики) является достижение следующих результатов образования: закрепление и углубление теоретической подготовки обучающихся, приобретение ими практических навыков и компетенций в сфере профессиональной деятельности. В рамках профиля «Вычислительные, программные, информационные системы и компьютерные технологии» цели преддипломной практики следующие:

- получение навыков научно-исследовательской работы;
- приобретение опыта применения методов вычислительной математики, компьютерных технологий и информационных систем для решения научно-исследовательских, управленческих, технических задач;
- применение полученных в ходе практики навыков при написании выпускной квалификационной работы;
- подготовка материалов для написания выпускной квалификационной работы.

2. Задачи практики:

- углубление теоретических знаний студентов по утвержденной теме ВКР и их систематизацию;
- развитие прикладных умений и практических навыков;
- овладение методикой исследования при решении конкретных проблем;
- развитие навыков самостоятельной работы;
- повышение общей и профессиональной эрудиции выпускника.

Задачи преддипломной практики определяются направлением подготовки, а содержание – темой выпускной квалификационной работы. Фактический материал, собранный студентом в ходе практики, должен быть использован непосредственно при выполнении выпускной квалификационной работы.

В ходе практики студентам предоставляется возможность проведения самостоятельной работы и экспериментальных исследований по заранее разработанной совместно с научным руководителем программе.

3. Место практики в структуре ООП.

Преддипломная практика относится к вариативной части программы бакалавриата направления 02.03.01 «Математика и компьютерные науки» (профиль «Вычислительные, программные, информационные системы и компьютерные технологии») и является обязательным компонентом учебного плана: Блок 2 ПРАКТИКИ. Преддипломная практика является компонентом производственной практики.

Практика базируется на освоении следующих дисциплин: математический анализ, алгебра, дифференциальные уравнения, основы компьютерных наук, численные методы, математическая логика и дискретная математика, дисциплины профиля. Для прохождения преддипломной практики студент должен обладать знаниями по основным дисциплинам ООП и умениями применять полученные теоретические знания при решении задач прикладного характера, навыками применения информационных технологий при решении научных и практических задач.

4. Тип (форма) и способ проведения практики.

Тип (вид) практики – преддипломная практика

Способ – стационарная (выездная)

Форма – непрерывная (2 недели)

5. Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

В результате прохождения практики студент должен приобрести следующие компетенции в соответствии с ФГОС ВО и учебным планом

Код и наименование индикатора* достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
ПК-1 Способен демонстрировать базовые знания математических и естественных наук, основ программирования и информационных технологий	
ПК-1.1. Способен решать актуальные и важные задачи фундаментальной и прикладной математики	<p>Знает основные понятия и теоремы математического анализа, функционального анализа, теоретической и компьютерной алгебры, теории дифференциальных уравнений, теоретической механики, численных методов, основные конструкции языков программирования высокого уровня.</p> <p>Умеет решать стандартные задачи из классических разделов математики, программировать стандартные алгоритмы.</p> <p>Владеет навыками решения задач фундаментальной математики и технологиями программной реализации математических алгоритмов</p>
ПК-1.2. Демонстрирует навыки программирования подготовленных алгоритмов решения вычислительных задач, разработки структуры и программирования реляционных баз данных, а также экспертных систем	<p>Знает основные конструкции языков программирования высокого уровня, достаточные для программирования подготовленных алгоритмов решения вычислительных задач.</p> <p>Умеет строить алгоритмы численного решения дискретных аналогов типичных математических задач.</p> <p>Владеет информацией о возможной вычислительной неустойчивости математически корректно поставленных задач</p>
ПК-1.3. Владеет сетевыми технологиями, в том числе, основами теории нейронных сетей	<p>Знает содержание ключевых понятий и определений, используемых в теории и практике применения информационных технологий в науке, информационные ресурсы и базы данных по научно-исследовательской теме, существующие системы, средств и методы управления безопасностью компьютерных сетей.</p> <p>Умеет применять прикладное программное обеспечение для решения задач в профессиональной деятельности, науке и образовании, самостоятельно расширять и углублять знания в области информационных технологий</p> <p>Владеет навыками использования прикладного программного обеспечения для решения задач в профессиональной деятельности, науке и образовании, навыками использования</p>

Код и наименование индикатора* достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
<p>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</p>	<p>интернет-технологий.</p> <p>Знает историю исследуемой научной проблемы, ее роль и место в математике; принципы построения научного исследования в соответствующей области математики; основные понятия, идеи, методы, связанные с дисциплинами фундаментальной математики, методы математического моделирования, формулировки и доказательства утверждений, возможные сферы их связи и приложения в других науках.</p> <p>Умеет представлять учебный и научный материал, демонстрировать понимание системных взаимосвязей внутри дисциплины и междисциплинарных отношений в современной науке; определять историческую взаимосвязь решаемой математической проблемы с известными задачами математики и методами их решения; вести корректную дискуссию в процессе представления этих материалов.</p> <p>Владеет навыками анализа математических проблем; навыками работы с программными продуктами и информационными ресурсами; навыками публичного представления математических результатов.</p>
<p>ПК-2 Способен публично представлять</p>	<p>собственные и известные научные результаты</p>
<p>ПК-2.1. Демонстрирует навыки логичного и последовательного изложения материала научного исследования в устной и письменной форме</p>	<p>Знает основы математической логики, в частности, элементы теории высказываний.</p> <p>Умеет различать необходимые и достаточные условия, математически корректно формулировать и доказывать утверждения из математического анализа, классической алгебры и аналитической геометрии.</p> <p>Владеет навыками публичного представления математических результатов.</p>
<p>ПК-2.2. Конструирует предметное содержание и адаптирует его в соответствии с особенностями целевой аудитории</p>	<p>Знает основные разделы классического математического анализа, высшей алгебры, аналитической геометрии.</p> <p>Умеет настроить аудиторию для максимально полного восприятия, излагаемого учебного или научного материала</p> <p>Владеет навыками логично и последовательно излагать материал научного исследования в устной и письменной форме.</p>

Код и наименование индикатора* достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
ПК-3 Способен математически корректно ставить естественнонаучные задачи, знание постановок классических задач математики	
ПК-3.1. Демонстрирует навыки доказательства теорем существования и единственности решения классических задач линейной алгебры, теории обыкновенных дифференциальных уравнений и теории уравнений математической физики	Знает основные понятия и теоремы математического анализа, теоретической и компьютерной алгебры, основные конструкции языков программирования высокого уровня.
	Умеет решать стандартные задачи математического анализа, теоретической и компьютерной алгебры, программировать стандартные алгоритмы.
	Владеет навыками решения задач фундаментальной математики и технологиями программной реализации математических алгоритмов
ПК-3.2. Демонстрирует навыки доказательств устойчивости решений дифференциальных задач в классической и обобщенной постановках	Знает основные конструкции языков программирования высокого уровня, достаточные для программирования подготовленных алгоритмов решения вычислительных задач.
	Умеет строить алгоритмы численного решения дискретных аналогов типичных математических задач.
	Владеет информацией о возможной вычислительной неустойчивости математически корректно поставленных задач
ПК-3.3. Демонстрирует навыки исследования вычислительной устойчивости решений алгебраических систем и дискретных аналогов дифференциальных задач	Знает основные численные методы и алгоритмы решения математических задач из разделов: теория аппроксимации, численное интегрирование, линейная алгебра, обыкновенные дифференциальные уравнения, уравнения математической физики, имеет представление о существующих пакетах прикладных программ.
	Умеет разрабатывать численные методы и алгоритмы, реализовывать эти алгоритмы на языке программирования высокого уровня.
	Владеет методами и технологиями разработки алгоритмов машинной реализации численных методов решения задач из классических разделов математики.
ПК-5 Способен использовать современные методы разработки и реализации конкретных алгоритмов математических моделей на базе языков программирования и пакетов прикладных программ моделирования	
ПК-5.1. Анализирует поставленные задачи и выбирает эффективные	Знает основные численные методы и алгоритмы решения математических задач из разделов: теория аппроксимации, численное

Код и наименование индикатора* достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
математические методы при создании алгоритмов и вычислительных программ для решения современных задач математики и механики	<p>интегрирование, линейная алгебра, обыкновенные дифференциальные уравнения, уравнения математической физики, имеет представление о существующих пакетах прикладных программ.</p> <p>Умеет разрабатывать численные методы и алгоритмы, реализовывать эти алгоритмы на языке программирования высокого уровня.</p> <p>Владеет методами и технологиями разработки алгоритмов машинной реализации численных методов решения задач из классических разделов математики.</p>
ПК-5.2. Описывает математические модели, формулирует, теоретически обосновывает и реализует программно численные методы для решения поставленных задач	<p>Знает математические алгоритмы численного решения типичных задач алгебры, анализа, дифференциальных уравнений, интегральных уравнений</p> <p>Умеет разрабатывать и реализовывать программно алгоритмы математических моделей и их дискретных аналогов</p> <p>Владеет навыками численного решения дискретных аналогов математических моделей.</p>
ПК-5.3. Применяет в профессиональной деятельности методику исследования и создания новых моделей, методов и технологий в математике, механике и естественных науках	<p>Знает основные принципы математического моделирования; основные понятия и методы, необходимые для научной работы по тематике нейронных сетей.</p> <p>Умеет строить математические алгоритмы и реализовывать их с помощью языков программирования, применять методы математического моделирования к решению конкретных задач</p> <p>Владеет навыками профессионального мышления, необходимыми для адекватного использования методов современной математики в теоретических и прикладных задачах, понятийным аппаратом современной математики; навыками построения и реализации основных математических алгоритмов, методологией математического моделирования</p>
ПК-5.4. Обладает навыками математического и алгоритмического моделирования социальных процессов	<p>Знает основные характеристики социально-экономических систем и основные принципы их математического моделирования.</p> <p>Умеет моделировать процессы в социально-экономической сфере, выбирать показатели и критерии эффективности операций,</p>

Код и наименование индикатора* достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
	осуществлять анализ полученных результатов. Владеет навыками построения математических моделей в социально-экономической сфере и прогнозирования.
ПК-6 Способен использовать методы математического и алгоритмического моделирования при решении теоретических и прикладных задач	
ПК-6.1 Анализирует поставленные задачи и выбирает для их решения современные методы разработки и реализации алгоритмов математических моделей на базе языков и пакетов прикладных программ моделирования	Знает численные методы построения приближенных решений задач из основных разделов современной математики
	Умеет строить алгоритмы численного решения дискретных аналогов типичных математических задач
	Владеет технологиями программной реализации математических алгоритмов
ПК-6.2. Разрабатывает численные методы и алгоритмы для реализации вычислительных экспериментов, основанных на математических моделях явлений и процессов в областях естественных и гуманитарных наук	Знает основные этапы вычислительного эксперимента, роль и место численных методов в математическом моделировании
	Умеет строить дискретные аналоги типичных математических задач, разрабатывать алгоритмы их программной реализации
	Владеет информацией о возможной вычислительной неустойчивости математически корректно поставленных задач
ПК-6.3. Применяет в профессиональной деятельности методику разработки и реализации алгоритмов на базе языков высокого уровня и пакетов прикладных программ моделирования	Знает методику разработки вычислительных алгоритмов на базе языков высокого уровня
	Умеет программно реализовывать вычислительные алгоритмы на базе языков высокого уровня
	Владеет технологией применения пакетов прикладных программ моделирования

6. Структура и содержание практики

Объем практики составляет 3 зачетных единицы (108 часов), в том числе 2 часа выделены на контактную работу обучающихся с преподавателем, и 106 часов самостоятельной работы обучающихся. Продолжительность преддипломной практики 2 недели. Время проведения практики - восьмой семестр.

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

№	Разделы (этапы) практики по видам учебной деятельности, включая самостоятельную работу	Содержание раздела	Бюджет времени, часы
1	Подготовительный этап	Общее собрание перед началом практики, выдача задания на практику, научным руководителем, инструктаж по технике безопасности.	2
2	Ознакомительный этап	Знакомство студента-практиканта с	20

		постановкой задачи, работа с литературой и иными информационными источниками по поиску близких задач, подготовка реферативной части ВКР.	
3	Практический этап	Построение математической либо компьютерной модели, исследование ее корректности, разработка алгоритма решения задачи, написание и отладка программы, ее тестирование и апробация на реальных данных.	76
4	Заключительный этап	Обработка и анализ полученных результатов, подготовка отчета по практике. Подготовка к защите отчета на кафедре.	10

Продолжительность каждого вида работ, предусмотренного планом, уточняется студентом совместно с руководителем практики.

Форма промежуточной аттестации - зачет.

7. Формы образовательной деятельности в ходе прохождения обучающимися практики

Практика проводится:

в форме контактной работы обучающихся с руководителем практики от университета включает в себя проведение установочной и заключительной конференций, составление рабочего графика (плана) проведения практики, разработке индивидуальных заданий, выполняемых в период практики, оказание методической помощи по вопросам прохождения практики, *(а также при сборе материалов к выпускной квалификационной работе в ходе преддипломной практики)*, осуществление текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

в форме практической подготовки путем непосредственного выполнения обучающимися определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью;

в форме самостоятельной работы обучающихся;

в иных формах, к которым относится проведение руководителем практики от профильной организации инструктажа обучающихся по ознакомлению с требованиями охраны труда, техники безопасности, пожарной безопасности, а также с правилами внутреннего трудового распорядка, согласование индивидуальных заданий, содержания и планируемых результатов практики, осуществление координационной работы и консультирования обучающихся в период прохождения практики, оценка результатов прохождения практики.

8. Формы отчетности практики.

В качестве основной формы отчетности по практике устанавливается письменный отчет. Макет отчета по практике приведен в приложении.

9. Образовательные технологии, используемые на практике.

При проведении практики используются образовательные технологии в форме консультаций руководителей практики от университета и руководителей практики от профильной организации, 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.

10. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов на практике.

Учебно-методическим обеспечением самостоятельной работы студентов при прохождении практики являются:

1. учебная литература;
2. нормативные документы, регламентирующие прохождение практики студентом;
3. методические разработки для студентов, определяющие порядок прохождения и содержание практики

Самостоятельная работа обучающихся во время прохождения практики включает:

- ведение дневника практики;
- оформление итогового отчета по практике.
- анализ нормативно-методической базы организации;
- анализ научных публикации по заранее определённой руководителем практики теме;
- анализ и обработку информации, полученной ими при прохождении практики
- работу с научной, учебной и методической литературой,
- работа с конспектами лекций, ЭБС.
- и т.д.

11. Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации обучающихся по практике.

Структура оценочных средств для текущей и промежуточной аттестации

№ п/п	Разделы (этапы) практики по видам учебной деятельности, включая самостоятельную работу обучающихся	Код и наименование индикатора	Формы текущего контроля	Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования
1.	Подготовительный этап	ПК-1: Способен демонстрировать базовые знания математических и естественных наук, основ программирования и информационных технологий	Задание на практику	проявлена способность к самостоятельной научно-исследовательской работе.
2.	Ознакомительный этап	ПК-2: способен публично представлять собственные и известные научные результаты	Реферативная часть ВКР	проявлена способность к самостоятельной научно-исследовательской работе.
3.	Практический этап	ПК-2: способен публично представлять собственные и известные научные результаты ПК-3: способен математически корректно ставить естественнонаучные	Письменный отчет студента с описанием реального объекта исследования и с четкой математической постановкой задачи, а также описание	подтверждена способность математически корректно ставить естественнонаучные задачи, знание постановок классических задач математики; проявлена способность строго доказать утверждение, сформулировать результат, увидеть следствия полученного результата;

		задачи, знание постановок классических задач математики	этапов и результатов решения.	
4.	Заключительный этап	<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-6: способен использовать методы математического и алгоритмического моделирования при решении теоретических и прикладных задач</p>	Защита отчета на кафедре с демонстрацией полученных результатов.	<p>проявлена способность публично представлять собственные и известные научные результаты; показана способность представлять и адаптировать знания с учетом уровня аудитории.</p>

Текущий контроль предполагает контроль ежедневной посещаемости студентами рабочих мест в организации и контроль правильности формирования компетенций.

Промежуточный контроль предполагает проведение по окончании практики проверки отчета. Отчет обязательно должен быть заверен подписью руководителя практики от университета и от профильной организации (в случае прохождения практики в профильной организации).

Критерии оценивания результатов обучения

Оценка	Критерии оценивания по дифференцированному зачету
Высокий уровень «5» (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
Средний уровень «4» (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
Пороговый уровень «3» (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

Минимальный уровень «2» (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.
---	---

Шкала оценивания	Критерии оценивания по зачету
«зачтено»	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. Возможны несущественные замечания по содержанию и оформлению отчета по практике.
«не зачтено»	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.

12. Перечень учебной литературы, информационных ресурсов и технологий

12.1. Учебная литература

1. Лесин В. В. Уравнения математической физики: учебное пособие / В. В. Лесин. - М. : КУРС : ИНФРА-М, 2017. - 240 с. - <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=520539>.
2. Волков Е.А., Численные методы: учеб. — Санкт-Петербург: Лань, 2008. — 256 с. <https://e.lanbook.com/book/54>.
3. Самарский А.А., Математическое моделирование: Идеи. Методы: монография / А.А. Самарский, А.П. Михайлов — Москва: Физматлит, 2005. — 320 с. <https://e.lanbook.com/book/59285>.
4. ГОСТ Р 7.0.5-2008 Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Библиографическая ссылка. Общие требования и правила составления <http://protect.gost.ru/document.aspx?control=7&id=173511>.
5. Маликов Р.Ф., Основы математического моделирования: учеб. пособие — Москва : Горячая линия-Телеком, 2010. — 368 с. <https://e.lanbook.com/book/5169>.
6. Бочаров П.П., Финансовая математика: учеб. / П.П. Бочаров, Ю.Ф. Касимов.— Москва: Физматлит, 2007. — 576 с. <https://e.lanbook.com/book/2116>.
7. Демидович Б.П., Численные методы анализа. Приближение функций, дифференциальные и интегральные уравнения: учеб. пособие / Б.П. Демидович, И.А. Марон, Э.З. Шувалова. — Санкт-Петербург: Лань, 2010. — 400 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/537>.
8. 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>.
9. 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>.

10. 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.
11. Редькин, Н.П. Дискретная математика учебник / Н.П. Редькин. — Москва : Физматлит, 2009. — 264 с. <https://e.lanbook.com/book/2293>.
12. Курс вариационного исчисления учебное пособие / Н.М. Гюнтер. — Санкт-Петербург : Лань, 2009. — 320 с. <https://e.lanbook.com/book/119>.
13. 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>.
14. 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>.
15. 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.
16. 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
17. 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.
18. Базы данных: основы, проектирование, использование учебное пособие для студентов вузов / М. П. Мальхина. - 2-е изд. - СПб. : БХВ-Петербург , 2007. - 517 с. Библиогр. : с. 509-511. - ISBN 9785941579419.
19. : с. 509-511. - ISBN 9785941579419.

12.2. Периодическая литература

1. Базы данных компании «Ист Вью» <http://dlib.eastview.com>
2. Электронная библиотека GREBENNIKON.RU <https://grebennikon.ru/>

12.3. Интернет-ресурсы, в том числе современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Электронно-библиотечные системы (ЭБС):

1. ЭБС «ЮРАЙТ» <https://urait.ru/>
2. ЭБС «УНИВЕРСИТЕТСКАЯ БИБЛИОТЕКА ОНЛАЙН» www.biblioclub.ru
3. ЭБС «BOOK.ru» <https://www.book.ru>
4. ЭБС «ZNANIUM.COM» www.znanium.com
5. ЭБС «ЛАНЬ» <https://e.lanbook.com>

Профессиональные базы данных:

1. Web of Science (WoS) <http://webofscience.com/>
2. Scopus <http://www.scopus.com/>
3. ScienceDirect www.sciencedirect.com
4. Журналы издательства Wiley <https://onlinelibrary.wiley.com/>
5. Научная электронная библиотека (НЭБ) <http://www.elibrary.ru/>
6. Полнотекстовые архивы ведущих западных научных журналов на Российской платформе научных журналов НЭИКОН <http://archive.neicon.ru>

7. Национальная электронная библиотека (доступ к Электронной библиотеке диссертаций Российской государственной библиотеки (РГБ) <https://rusneb.ru/>)
8. Президентская библиотека им. Б.Н. Ельцина <https://www.prilib.ru/>
9. Электронная коллекция Оксфордского Российского Фонда <https://ebookcentral.proquest.com/lib/kubanstate/home.action>
10. Springer Journals <https://link.springer.com/>
11. Nature Journals <https://www.nature.com/siteindex/index.html>
12. Springer Nature Protocols and Methods <https://experiments.springernature.com/sources/springer-protocols>
13. Springer Materials <http://materials.springer.com/>
14. zbMath <https://zbmath.org/>
15. Nano Database <https://nano.nature.com/>
16. Springer eBooks: <https://link.springer.com/>
17. "Лекториум ТВ" <http://www.lektorium.tv/>
18. Университетская информационная система РОССИЯ <http://uisrussia.msu.ru>

Информационные справочные системы:

1. Консультант Плюс - справочная правовая система (доступ по локальной сети с компьютеров библиотеки)

Ресурсы свободного доступа:

1. Американская патентная база данных <http://www.uspto.gov/patft/>
2. Полные тексты канадских диссертаций <http://www.nlc-bnc.ca/thesescanada/>
3. КиберЛенинка (<http://cyberleninka.ru/>);
4. Министерство науки и высшего образования Российской Федерации <https://www.minobrnauki.gov.ru/>;
5. Федеральный портал "Российское образование" <http://www.edu.ru/>;
6. Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам" <http://window.edu.ru/>;
7. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов <http://school-collection.edu.ru/> .
8. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов (<http://fcior.edu.ru/>);
9. Проект Государственного института русского языка имени А.С. Пушкина "Образование на русском" <https://pushkininstitute.ru/>;
10. Справочно-информационный портал "Русский язык" <http://gramota.ru/>;
11. Служба тематических толковых словарей <http://www.glossary.ru/>;
12. Словари и энциклопедии <http://dic.academic.ru/>;
13. Образовательный портал "Учеба" <http://www.ucheba.com/>;
14. Законопроект "Об образовании в Российской Федерации". Вопросы и ответы http://xn--273--84d1f.xn--p1ai/voprosy_i_otvety

Собственные электронные образовательные и информационные ресурсы КубГУ:

1. Среда модульного динамического обучения <http://moodle.kubsu.ru>
2. База учебных планов, учебно-методических комплексов, публикаций и конференций <http://mschool.kubsu.ru/>
3. Библиотека информационных ресурсов кафедры информационных образовательных технологий <http://mschool.kubsu.ru;>
4. Электронный архив документов КубГУ <http://docspace.kubsu.ru/>

5. Электронные образовательные ресурсы кафедры информационных систем и технологий в образовании КубГУ и научно-методического журнала "ШКОЛЬНЫЕ ГОДЫ" <http://icdau.kubsu.ru/>

13. Методические указания для обучающихся по прохождению преддипломной практики.

Перед началом преддипломной практики на предприятии студентам необходимо ознакомиться с правилами безопасной работы и пройти инструктаж по технике безопасности.

В соответствии с заданием на практику совместно с руководителем студент составляет план прохождения практики. Выполнение этих работ проводится студентом при систематических консультациях с руководителем практики от предприятия.

Студенты, 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.

14. Материально-техническое обеспечение практики

Для самостоятельной работы обучающихся предусмотрены помещения, укомплектованные специализированной мебелью, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Наименование помещений для самостоятельной работы обучающихся	Оснащенность помещений для самостоятельной работы обучающихся	Перечень лицензионного программного обеспечения
Помещение для самостоятельной работы обучающихся (читальный зал Научной библиотеки)	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры,	1. Microsoft Windows 8,10 2. Microsoft Office Word Professional Plus.

	коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)	
Помещение для самостоятельной работы обучающихся (ауд. 301Н, 304Н 316Н, 320Н, 309Н)	<p>Мебель: учебная мебель</p> <p>Комплект специализированной мебели: компьютерные столы</p> <p>Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)</p>	<ol style="list-style-type: none"> 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+

Приложение

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 О ПРОХОЖДЕНИИ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ
(преддипломная практика)

период с _____ 20__ г. по _____ 20__ г.

(Ф.И.О. студента)

студента _____ группы _____ курса _____ формы обучения

Направление подготовки/
специальность 02.03.01 Математика и компьютерные науки

Направленность (профиль) /
специализация Вычислительные, программные, информационные системы и
компьютерные технологии

Руководитель практики от университета _____
(ученая степень, ученое звание, должность, Ф.И.О.)

Оценка по итогам защиты практики: _____

Подпись руководителя практики от университета _____

« ____ » _____ (дата)

Руководитель практики от профильной организации: _____
(ФИО, подпись)

Краснодар 2025

**ИНДИВИДУАЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ, ВЫПОЛНЯЕМОЕ В ПЕРИОД
ПРОВЕДЕНИЯ ПРЕДДИПЛОМНОЙ ПРАКТИКИ
и планируемые результаты**

Студент _____
(фамилия, имя, отчество полностью)

Направление подготовки (специальности) 02.03.01 Математика и компьютерные науки

Место прохождения практики кафедра вычислительной математики и информатики

Срок прохождения практики с «__» _____ 20__ г. по «__» _____ 20__ г.

Цель практики – закрепление и углубление теоретической подготовки обучающихся, приобретение ими практических навыков и компетенций в сфере профессиональной деятельности, формирование следующих компетенций, регламентируемых ФГОС ВО и учебным планом:

Код и наименование индикатора	Результаты прохождения практики
ПК-1 Способен демонстрировать базовые знания математических и естественных наук, основ программирования и информационных технологий	
ПК-1.1. Способен решать актуальные и важные задачи фундаментальной и прикладной математики	<p>Знает основные понятия и теоремы математического анализа, функционального анализа, теоретической и компьютерной алгебры, теории дифференциальных уравнений, теоретической механики, численных методов, основные конструкции языков программирования высокого уровня.</p> <p>Умеет решать стандартные задачи из классических разделов математики, программировать стандартные алгоритмы.</p> <p>Владеет навыками решения задач фундаментальной математики и технологиями программной реализации математических алгоритмов</p>
ПК-1.2. Демонстрирует навыки программирования подготовленных алгоритмов решения вычислительных задач, разработки структуры и программирования реляционных баз данных, а также экспертных систем	<p>Знает основные конструкции языков программирования высокого уровня, достаточные для программирования подготовленных алгоритмов решения вычислительных задач.</p> <p>Умеет строить алгоритмы численного решения дискретных аналогов типичных математических задач.</p> <p>Владеет информацией о возможной вычислительной неустойчивости математически корректно поставленных задач</p>
ПК-1.3. Владеет сетевыми технологиями, в том числе, основами теории нейронных сетей	<p>Знает содержание ключевых понятий и определений, используемых в теории и практике применения информационных технологий в науке, информационные ресурсы и базы данных по научно-исследовательской теме, существующие системы, средств и методы управления безопасностью компьютерных сетей.</p> <p>Умеет применять прикладное программное обеспечение для решения задач в профессиональной деятельности, науке и образовании, самостоятельно расширять и углублять знания в области информационных технологий</p> <p>Владеет навыками использования прикладного программного обеспечения для решения задач в профессиональной деятельности, науке и образовании,</p>

Код и наименование индикатора	Результаты прохождения практики
<p>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</p>	<p>навыками использования интернет-технологий.</p> <p>Знает историю исследуемой научной проблемы, ее роль и место в математике; принципы построения научного исследования в соответствующей области математики; основные понятия, идеи, методы, связанные с дисциплинами фундаментальной математики, методы математического моделирования, формулировки и доказательства утверждений, возможные сферы их связи и приложения в других науках.</p> <p>Умеет представлять учебный и научный материал, демонстрировать понимание системных взаимосвязей внутри дисциплины и междисциплинарных отношений в современной науке; определять историческую взаимосвязь решаемой математической проблемы с известными задачами математики и методами их решения; вести корректную дискуссию в процессе представления этих материалов.</p> <p>Владеет навыками анализа математических проблем; навыками работы с программными продуктами и информационными ресурсами навыками публичного представления математических результатов.</p>
<p>ПК-2 Способен публично представлять собственные и известные научные результаты</p>	
<p>ПК-2.1. Демонстрирует навыки логичного и последовательного изложения материала научного исследования в устной и письменной форме</p>	<p>Знает основы математической логики, в частности, элементы теории высказываний.</p> <p>Умеет различать необходимые и достаточные условия, математически корректно формулировать и доказывать утверждения из математического анализа, классической алгебры и аналитической геометрии.</p> <p>Владеет навыками публичного представления математических результатов.</p>
<p>ПК-2.2. Конструирует предметное содержание и адаптирует его в соответствии с особенностями целевой аудитории</p>	<p>Знает основные разделы классического математического анализа, высшей алгебры, аналитической геометрии.</p> <p>Умеет настроить аудиторию для максимально полного восприятия, излагаемого учебного или научного материала</p> <p>Владеет навыками логично и последовательно излагать материал научного исследования в устной и письменной форме.</p>
<p>ПК-3 Способен математически корректно ставить естественнонаучные задачи, знание постановок классических задач математики</p>	
<p>ПК-3.1. Демонстрирует навыки доказательства теорем существования и единственности решения классических задач линейной алгебры, теории обыкновенных дифференциальных уравнений и теории уравнений математической физики</p>	<p>Знает основные понятия и теоремы математического анализа, теоретической и компьютерной алгебры, основные конструкции языков программирования высокого уровня.</p> <p>Умеет решать стандартные задачи математического анализа, теоретической и компьютерной алгебры, программировать стандартные алгоритмы.</p> <p>Владеет навыками решения задач фундаментальной математики и технологиями программной реализации математических алгоритмов</p>
<p>ПК-3.2. Демонстрирует навыки доказательства устойчивости решений дифференциальных задач в классической и обобщенной постановках</p>	<p>Знает основные конструкции языков программирования высокого уровня, достаточные для программирования подготовленных алгоритмов решения вычислительных задач.</p>

Код и наименование индикатора	Результаты прохождения практики
	<p>Умеет строить алгоритмы численного решения дискретных аналогов типичных математических задач.</p> <p>Владеет информацией о возможной вычислительной неустойчивости математически корректно поставленных задач</p>
<p>ПК-3.3. Демонстрирует навыки исследования вычислительной устойчивости решений алгебраических систем и дискретных аналогов дифференциальных задач</p>	<p>Знает основные численные методы и алгоритмы решения математических задач из разделов: теория аппроксимации, численное интегрирование, линейная алгебра, обыкновенные дифференциальные уравнения, уравнения математической физики, имеет представление о существующих пакетах прикладных программ.</p> <p>Умеет разрабатывать численные методы и алгоритмы, реализовывать эти алгоритмы на языке программирования высокого уровня.</p> <p>Владеет методами и технологиями разработки алгоритмов машинной реализации численных методов решения задач из классических разделов математики.</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 эффективные математические методы при создании алгоритмов и вычислительных программ для решения современных задач математики и механики</p>	<p>Знает основные численные методы и алгоритмы решения математических задач из разделов: теория аппроксимации, численное интегрирование, линейная алгебра, обыкновенные дифференциальные уравнения, уравнения математической физики, имеет представление о существующих пакетах прикладных программ.</p> <p>Умеет разрабатывать численные методы и алгоритмы, реализовывать эти алгоритмы на языке программирования высокого уровня.</p> <p>Владеет методами и технологиями разработки алгоритмов машинной реализации численных методов решения задач из классических разделов математики.</p>
<p>ПК-5.2. Описывает математические модели, формулирует, теоретически обосновывает и реализует программно численные методы для решения поставленных задач</p>	<p>Знает математические алгоритмы численного решения типичных задач алгебры, анализа, дифференциальных уравнений, интегральных уравнений</p> <p>Умеет разрабатывать и реализовывать программно алгоритмы математических моделей и их дискретных аналогов</p> <p>Владеет навыками численного решения дискретных аналогов математических моделей.</p>
<p>ПК-5.3. Применяет в профессиональной деятельности методику исследования и создания новых моделей, методов и технологий в математике, механике и естественных науках</p>	<p>Знает основные принципы математического моделирования; основные понятия и методы, необходимые для научной работы по тематике нейронных сетей.</p> <p>Умеет строить математические алгоритмы и реализовывать их с помощью языков программирования, применять методы математического моделирования к решению конкретных задач</p> <p>Владеет навыками профессионального мышления,</p>

Код и наименование индикатора	Результаты прохождения практики
	необходимыми для адекватного использования методов современной математики в теоретических и прикладных задачах, понятийным аппаратом современной математики; навыками построения и реализации основных математических алгоритмов, методологией математического моделирования
ПК-5.4. Обладает навыками математического и алгоритмического моделирования социальных процессов	Знает основные характеристики социально-экономических систем и основные принципы их математического моделирования.
	Умеет моделировать процессы в социально-экономической сфере, выбирать показатели и критерии эффективности операций, осуществлять анализ полученных результатов.
	Владеет навыками построения математических моделей в социально-экономической сфере и прогнозирования.
ПК-6 Способен использовать методы математического и алгоритмического моделирования при решении теоретических и прикладных задач	
ПК-6.1. Анализирует поставленные задачи и выбирает для их решения современные методы разработки и реализации алгоритмов математических моделей на базе языков и пакетов прикладных программ моделирования	Знает численные методы построения приближенных решений задач из основных разделов современной математики
	Умеет строить алгоритмы численного решения дискретных аналогов типичных математических задач
	Владеет технологиями программной реализации математических алгоритмов
ПК-6.2. Разрабатывает численные методы и алгоритмы для реализации вычислительных экспериментов, основанных на математических моделях явлений и процессов в областях естественных и гуманитарных наук	Знает основные этапы вычислительного эксперимента, роль и место численных методов в математическом моделировании
	Умеет строить дискретные аналоги типичных математических задач, разрабатывать алгоритмы их программной реализации
	Владеет информацией о возможной вычислительной неустойчивости математически корректно поставленных задач
ПК-6.3. Применяет в профессиональной деятельности методику разработки и реализации алгоритмов на базе языков высокого уровня и пакетов прикладных программ моделирования	Знает методику разработки вычислительных алгоритмов на базе языков высокого уровня
	Умеет программно реализовывать вычислительные алгоритмы на базе языков высокого уровня
	Владеет технологией применения пакетов прикладных программ моделирования

Перечень вопросов (заданий, поручений) для прохождения практики

Ознакомлен (студент) _____

ФИО, подпись

Руководитель практики от университета _____

(подпись) (расшифровка подписи)

ОЦЕНОЧНЫЙ ЛИСТ
 результатов производственной практики
 (преддипломной практики)
 по направлению подготовки/специальности
 02.03.01 Математика и компьютерные науки

Фамилия И.О студента _____

Курс ____ 4 ____

№	ОБЩАЯ ОЦЕНКА (отмечается руководителем практики от профильной организации)	Оценка	
		«зачтено»	«не зачтено»
1.	Уровень подготовленности студента к прохождению практики		
2.	Умение правильно определять и эффективно решать основные задачи		
3.	Степень самостоятельности при выполнении задания по практике		
4.	Оценка трудовой дисциплины		
5.	Соответствие программе практики работ, выполняемых студентом в ходе прохождении практики		

Руководитель практики от профильной организации _____

(подпись) (расшифровка подписи)

№	СФОРМИРОВАННЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ (отмечается руководителем практики от университета)	Оценка	
		«зачтено»	«не зачтено»
1.	ПК-1. Способен демонстрировать базовые знания математических и естественных наук, основ программирования и информационных технологий		
2.	ПК-2. Способен публично представлять собственные и известные научные результаты		
3.	ПК-3. Способен математически корректно ставить естественнонаучные задачи, знание постановок классических задач математики		
4.	ПК-5. Способен использовать современные методы разработки и реализации конкретных алгоритмов математических моделей на базе языков программирования и пакетов прикладных программ моделирования		
5.	ПК-6. Способен использовать методы математического и алгоритмического моделирования при решении теоретических и прикладных задач		

Руководитель практики от университета _____

(подпись) (расшифровка подписи)

**ЗАКЛЮЧЕНИЕ РУКОВОДИТЕЛЯ ПРАКТИКИ
ОТ ФГБОУ ВО «КУБГУ»**
(*нужное подчеркнуть*)

_____ *Фамилия И.О.* _____ выполнил программу практики/научно-исследовательской работы:

в полном объеме / не в полном объеме, проявил достаточный / не достаточный уровень активности, дисциплины, инициативы и творчества; сформировал / не сформировал предусмотренные ФГОС ВО компетенции, обладает / не обладает необходимым уровнем профессиональной культуры и этики, ведение документации соответствует / не соответствует предусмотренным РПП требованиям, защита отчета в форме устного опроса соответствует / не соответствует предъявляемым требованиям, выполнил/ не выполнил индивидуальное задание, сформулированное руководителем практики.

Оценка по итогам защиты практики: _____

Подпись руководителя практики от университета _____

Сведения о прохождении инструктажа по ознакомлению с требованиями охраны труда, технике безопасности, пожарной безопасности, а также правилами внутреннего трудового распорядка
(для профильной организации)

Профильная организация _____

Студент _____
(ФИО, возраст)

Дата _____

1. Инструктаж по требованиям охраны труда

Провел _____
(должность, ФИО сотрудника, проводившего инструктаж, подпись)

Прослушал _____
(ФИО, подпись студента)

2. Инструктаж по технике безопасности

Провел _____
(должность, ФИО сотрудника, проводившего инструктаж, подпись)

Прослушал _____
(ФИО, подпись студента)

3. Инструктаж по пожарной безопасности

Провел _____
(должность, ФИО сотрудника, проводившего инструктаж, подпись)

Прослушал _____
(ФИО, подпись студента)

4. Инструктаж по правилам внутреннего трудового распорядка

Провел _____
(должность, ФИО сотрудника, проводившего инструктаж, подпись)

Прослушал _____
(ФИО, подпись студента)