

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



Гагуров Т.А.

27 мая 2022 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ  
Б2.В.01.02(Пд) ПРЕДИПЛОМНАЯ ПРАКТИКА**

Направление подготовки

02.03.01 Математика и компьютерные науки

Направленность (профиль)

«Математическое и компьютерное моделирование»

Форма обучения

очная

Квалификация

бакалавр

Краснодар 2022

Рабочая программа производственной (преддипломной) практики составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 02.03.01 Математика и компьютерные науки (уровень высшего образования: бакалавриат).

Программу составил:

Лежнев А. В., доцент, канд. физ.-мат. наук, доцент



---

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры математических и компьютерных методов, протокол № 9 от 04.05.2022.

Заведующий кафедрой математических и компьютерных методов Лежнев А. В.



---

Утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета математики и компьютерных наук, протокол № 5 от 05.05.2022.

Председатель УМК факультета математики и компьютерных наук Шмалько С. П.



---

Рецензенты:

Савенко И. В., коммерческий директор ООО «РосГлавВино»

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

# **1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ (ПРЕДДИПЛОМНОЙ) ПРАКТИКИ**

## **1.1 Цель прохождения практики**

Целью прохождения преддипломной практики является достижение следующих результатов образования: закрепление и углубление теоретической подготовки обучающегося, приобретение им практических навыков и компетенций в сфере профессиональной деятельности. В рамках профиля «Математическое и компьютерное моделирование» целями практики могут быть:

- получение навыков научно-исследовательской деятельности;
- получение опыта применения методов математического и компьютерного моделирования при решении научно-исследовательских, управленческих, технических задач;
- применение полученных в ходе практики навыков при написании выпускной квалификационной работы.
- подготовка основных материалов для написания выпускной квалификационной работы.

## **1.2 Задачи практики**

Задачи преддипломной практики определяются направлением подготовки, а содержание темой выпускной квалификационной работы. Прохождение преддипломной практики предполагает выполнение следующих задач:

- осуществление дальнейшего углубления теоретических знаний студентов по предложенной 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.

Фактический материал, собранный студентом в ходе практики, должен быть использован непосредственно при выполнении выпускной квалификационной работы.

## **1.3 Место преддипломной практики в структуре ООП**

Преддипломная практика относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 2 Практики программы бакалавриата.

Для прохождения практики студент должен обладать знаниями по основным дисциплинам ОПОП (математический анализ, алгебра, дифференциальные уравнения, основы компьютерных наук и др.), умениями применять полученные теоретические знания при решении задач прикладного характера. Содержание практики является логическим продолжением учебного процесса и служит основой для написания и защиты выпускной квалификационной работы, а также формирования профессиональной компетентности в профессиональной области.

Преддипломная практика является завершающим этапом и проводится после освоения студентами основной программы теоретического и практического обучения на выпускном курсе с отрывом от учебных занятий. Согласно учебному плану направления 02.03.01 Математика и компьютерные науки, профиль «Математическое и компьютерное моделирование» практика проводится в 8-м семестре. Продолжительность практики – 2 недели. Базой для прохождения преддипломной студентами являются кафедры факультета математики и компьютерных наук КубГУ. По желанию студента практика может быть организована на предприятии, деятельность которого согласуется с темой выпускной квалификационной работы.

#### 1.4 Тип (форма) и способ проведения преддипломной практики

Тип производственной практики: преддипломная.

Способ проведения производственной практики: стационарная, выездная

Форма проведения практики: по периодам проведения практик.

Основной формой преддипломной практики является научно- и/или учебно-исследовательская работа с применением методов математического моделирования.

Преддипломная практика проходит в форме самостоятельной работы по поиску необходимой информации, написания ВКР и ее предварительной защиты.

#### 1.5 Перечень планируемых результатов преддипломной практики, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ООП

В результате прохождения преддипломной практики студент должен приобрести следующие компетенции.

| Код и наименование индикатора*<br>достижения компетенции  | Результаты обучения по дисциплине   |
|---|---|
| <b>ПК-1</b> – Способен демонстрировать базовые знания математических и естественных наук, основ программирования и информационных технологий  |   |
| <b>ПК-1.1</b> – Демонстрирует навыки решения задач математического анализа, линейной алгебры и аналитической геометрии, используя фундаментальные знания, полученные в области данных математических дисциплин                  | Знает основные методы критического анализа и основы системного подхода как общенаучного метода  |
|   | Умеет анализировать задачу, используя основы критического анализа и системного подхода  |
|   | Умеет осуществлять поиск необходимой для решения поставленной задачи информации, критически оценивая надежность различных источников информации |
| <b>ПК-1.2</b> – Демонстрирует навыки программирования подготовленных алгоритмов решения вычислительных задач, разработки структуры и программирования реляционных баз данных, а также экспертных систем                         | Знает принципы, критерии, правила построения суждения и оценок  |
|   | Умеет формировать собственные суждения и оценки, грамотно и логично аргументируя свою точку зрения  |
|   | Умеет применять теоретические знания в решении практических задач   |
| <b>ПК-1.3</b> – Владеет сетевыми технологиями, в том числе, основами теории нейронных сетей   | Знает основные принципы построения вычислительной технологии сетевого типа  |
|   | Умеет выбрать программное обеспечение для решения поставленной задачи, в том числе – топологию нейронной сети                                   |
|   | Владеет методиками отладки сетевых программ   |
| <b>ПК-1.4</b> – Собирает и анализирует научно-техническую информацию с учетом базовых представлений, полученных в области фундаментальной математики, механики, естественных наук, программирования и информационных технологий | Знает основные функции математических пакетов программ для проведения символических вычислений  |
|   | Умеет проводить формальные доказательства математических результатов на основе аксиоматически заданных свойств объектов и операций              |
|   | Владеет навыками обеспечения корректности выполнения алгебраических операций компьютерными средствами   |
| <b>ПК-2</b> Способен публично представлять собственные и известные научные результаты   |   |
| <b>ПК-2.1</b> Демонстрирует навыки ло-  | Знает основы математической логики  |

| Код и наименование индикатора*<br>достижения компетенции   | Результаты обучения по дисциплине  |
|--|--|
| логичного и последовательного изложения материала научного исследования в устной и письменной форме  | Умеет различать необходимые и достаточные условия, математически корректно формулировать и доказывать утверждения из математического анализа, классической алгебры и аналитической геометрии |
|  | Владеет навыками публичного представления математических результатов   |
| <b>ПК-2.2</b> Конструирует предметное содержание и адаптирует его в соответствии с особенностями целевой аудитории   | Знает основные разделы классического математического анализа, классической алгебры, аналитической геометрии  |
|  | Умеет настроить аудиторию для максимально полного восприятия излагаемого учебного или научного материала   |
|  | Владеет навыками логично и последовательно излагать материал научного исследования в устной и письменной форме   |
| <b>ПК-3</b> Способен математически корректно ставить естественнонаучные задачи, знание постановок классических задач математики  |  |
| <b>ПК-3.1</b> 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, классической алгебры   |
|  | Умеет решать стандартные задачи математического анализа, классической алгебры  |
|  | Владеет навыками решения задач фундаментальной математики  |
| <b>ПК-3.2</b> Демонстрирует навыки доказательств устойчивости решений дифференциальных задач в классической и обобщенной постановках   | Знает прикладное содержание теорем устойчивости в задачах математического моделирования  |
|  | Умеет воспроизводить основные шаги доказательств устойчивости решений дифференциальных задач   |
|  | Владеет навыками применения теорем существования и единственности к решению задач математического моделирования  |
| <b>ПК-3.3</b> Демонстрирует навыки исследования вычислительной устойчивости решений алгебраических систем и дискретных аналогов дифференциальных задач   | Знает основные численные методы и алгоритмы решения математических задач   |
|  | 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  |
| <b>ПК-5</b> Способен использовать современные методы разработки и реализации конкретных алгоритмов математических моделей на базе языков программирования и пакетов прикладных программ моделирования                        |  |
| <b>ПК-5.1</b> Анализирует поставленные задачи и выбирает эффективные математические методы при создании алгоритмов и вычислительных про-   | Знает основные численные методы и алгоритмы решения математических задач   |
|  | Умеет разрабатывать численные методы и алгоритмы, реализовывать эти алгоритмы на языке   |

| Код и наименование индикатора*<br>достижения компетенции  | Результаты обучения по дисциплине   |
|---|---|
| грамм для решения современных задач математики и механики   | <p>программирования высокого уровня.</p> <p>Владеет методами и технологиями разработки алгоритмов машинной реализации численных методов решения задач из классических разделов математики</p>   |
| <b>ПК-5.2</b> Описывает математические модели, формулирует, теоретически обосновывает и реализует программно численные методы для решения поставленных задач  | <p>Знает математические алгоритмы численного решения типовых задач анализа, алгебры, дифференциальных уравнений</p> <p>Умеет разрабатывать и реализовывать программно алгоритмы реализации математических моделей</p> <p>Владеет навыками численного решения задач в сфере математического моделирования</p>  |
| <b>ПК-5.3</b> 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</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</p> |
| <b>ПК-5.4</b> 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, осуществлять анализ полученных результатов.</p> <p>Владеет навыками построения математических моделей в социально-экономической сфере и прогнозирования</p>  |
| <b>ПК-6</b> Способен использовать методы математического и алгоритмического моделирования при решении теоретических и прикладных задач  |   |
| <b>ПК-6.1</b> 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>Знает численные методы построения приближенных решений задач из основных разделов современной математики</p> <p>Умеет строить алгоритмы численного решения типовых математических задач</p> <p>Владеет технологиями программной реализации математических алгоритмов</p>   |
| <b>ПК-6.2</b> Разрабатывает численные методы и алгоритмы для реализации вычислительных экспериментов, основанных на математических моделях явлений и процессов в областях естественных и гуманитарных наук      | <p>Знает основные этапы разработки математических моделей, вычислительного эксперимента, роль и место численных методов в математическом моделировании</p> <p>Умеет строить дискретные аналоги типовых математических задач, разрабатывать алгоритмы</p>  |

| Код и наименование индикатора*<br>достижения компетенции   | Результаты обучения по дисциплине  |
|--|--|
|  | их решения   |
|  | Владеет информацией о возможной вычислительной неустойчивости математически корректно поставленных задач |
| <b>ПК-6.3</b> 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                                 |

### 1.6 Структура и содержание преддипломной практики

Объем практики составляет 3 зачетных единицы (108 часов), 1 час выделен на контактную работу обучающихся с преподавателем, и 107 часов самостоятельной работы обучающихся. Продолжительность преддипломной практики 2 недели. Время проведения практики – 8 семестр.

| № п.п. | Разделы (этапы) практики по видам учебной деятельности, включая самостоятельную работу | Содержание раздела  | Бюджет времени, (недели, дни) |
|--------|--|---|-------------------------------|
| 1      | Ознакомительная (установочная) лекция, включая инструктаж по технике безопасности      | Ознакомление с целями, задачами, содержанием и организационными формами (вид) практики; прохождение инструктажа по технике безопасности; изучение правил внутреннего распорядка | 1 день практики               |
| 2      | Изучение специальной литературы и другой научно-технической документации               | Исследование предметной области, изучение литературы по аналогичным задачам   | 1-я неделя практики           |
| 3      | Текущая научно-исследовательская работа студента                                       | Построение математической модели, разработка алгоритма решения задачи, создание компьютерной модели, ее тестирование и апробация на реальных данных                             | 1, 2-я неделя практики        |
| 4      | Подготовка и предоставление отчета о практике  | Самостоятельная работа по составлению и оформлению отчета по результатам прохождения преддипломной практике и написанию ВКР   | 2-я неделя практики           |
| 5      | Сдача отчета (предзащита ВКР)  | Предзащита выпускной квалификационной работы на кафедре   | Последний день практики       |

Продолжительность каждого вида работ, предусмотренного планом, уточняется студентом совместно с руководителем практики. Практика для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов проводится с учетом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья. По

итогах преддипломной практики студентами оформляется отчет, в котором излагаются результаты проделанной работы и в систематизированной форме приводится обзор освоенного научного и практического материала.

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.

### **1.7 Формы отчетности преддипломной практики**

Текущий контроль преддипломной практики осуществляется в ходе прохождения практики и консультирования студентов при выполнении индивидуальных заданий. Промежуточный контроль по окончании практики производится в форме защиты отчета на кафедре. Формой промежуточной аттестации является **зачет**. Промежуточная аттестация проводится после выполнения программы практики на следующей неделе после окончания практики.

Отчет по практике является основным документом студента, отражающим, выполненную им во время практики работу, полученные им организационные и исследовательские навыки и знания. В качестве отчета могут быть представлены собранные материалы, необходимые и достаточные для разработки отдельных глав выпускной квалификационной работы. Отчет по практике должен содержать конкретные сведения о работе, проделанной в период практики, и отражать результаты выполнения заданий, предусмотренных программой практики. Содержание отчета определяется студентом совместно с руководителем практики (как правило, руководителем ВКР).

Отчет должен содержать:

- титульный лист;
- задание на преддипломную практику.

Защита отчета может производиться в виде предварительной защиты выпускной квалификационной работы в форме устного доклада на выпускающей кафедре.

## **2 ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ НА ПРЕДДИПЛОМНОЙ ПРАКТИКЕ**

Для более эффективного восприятия материала в процессе практической деятельности применяется мультимедийное оборудование – комплекс аппаратно-программных средств, позволяющих пользователю работать с графикой, текстом, звуком, видео и др., организованными в виде единой информационной среды.

### **2.1 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов на преддипломной практике**

Контроль за самостоятельной научно-исследовательской работой осуществляется непосредственным руководителем практики (как правило, он же – руководитель выпускной квалификационной работы). Руководителем проводятся консультации по каждому



выполняемому заданию основных разделов практики. Формы контроля (вопросы и задания) предоставляются в ведение научного руководителя.

## **2.2 Критерии оценки по итогам преддипломной практики:**

Оценка «Зачтено» выставляется студенту, который выполнил в срок весь намеченный объем работы, предусмотренной программой практики, обнаружил умение определять и осуществлять основные поставленные задачи, способы и результаты их решения, проявлял в работе самостоятельность, творческий подход, такт, культуру.

Оценка «Не зачтено» выставляется студенту, который не выполнил программу практики, обнаружил слабое знание теории, неумение применять ее в реализации практических задач.

Студенты, не выполнившие программу преддипломной практики без уважительной причины или получившие неудовлетворительную оценку при защите отчета, могут быть отчислены в соответствии с действующими нормативными документами КубГУ.

Студенты, не выполнившие программу практики по уважительной причине или получившие отрицательный отзыв о работе или неудовлетворительную оценку при защите отчета, направляются на практику повторно в сроки, согласованные руководителем практики и с деканом факультета в свободное от учебы время.

## **3 ПЕРЕЧЕНЬ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ПРОХОЖДЕНИЯ ПРАКТИКИ**

### **3.1 Основная литература**

1. Методические указания «Структура и оформление бакалаврской, дипломной и курсовой работ», 2013 г. (сост. М.Б. Астапов, О.А. Бондаренко).

2. ГОСТ 7.32 – 2001 «Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления»;

3. ГОСТ 7.1 – 2003 «Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления»;

4. ГОСТ Р 7.0.5 – 2008 «Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Библиографическая ссылка. Общие требования и правила составления»;

5. ГОСТ Р 7.0.12 – 2011 «Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Библиографическая запись. Сокращение слов и словосочетаний на русском языке. Общие требования и правила»;

6. ГОСТ 7.9 – 95 (ИСО 214 – 76) «Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Реферат и аннотация. Общие требования».

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

## **4 ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО- ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ПРЕДДИПЛОМНОЙ ПРАКТИКИ**

### **4.1 Электронно-библиотечные системы (ЭБС):**

1. ЭБС «ЮРАЙТ» <https://urait.ru/>

2. ЭБС «УНИВЕРСИТЕТСКАЯ БИБЛИОТЕКА ОНЛАЙН» [www.biblioclub.ru](http://www.biblioclub.ru)
3. ЭБС «BOOK.ru» <https://www.book.ru>
4. ЭБС «ЛАНЬ» <https://e.lanbook.com>

#### **4.2 Профессиональные базы данных:**

1. Научная электронная библиотека (НЭБ) <http://www.elibrary.ru/>
2. Национальная электронная библиотека (доступ к Электронной библиотеке диссертаций Российской государственной библиотеки (РГБ) <https://rusneb.ru/>
3. «Лекториум ТВ» <http://www.lektorium.tv/>
4. Университетская информационная система РОССИЯ <http://uisrussia.msu.ru>

#### **4.3 Ресурсы свободного доступа:**

1. КиберЛенинка (<http://cyberleninka.ru/>);
2. Федеральный портал «Российское образование» <http://www.edu.ru/>;
3. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» <http://window.edu.ru/>;
4. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов <http://school-collection.edu.ru/> .
5. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов (<http://fcior.edu.ru/>);
6. Служба тематических толковых словарей <http://www.glossary.ru/>;
7. Словари и энциклопедии <http://dic.academic.ru/>;
8. Образовательный портал «Учеба» <http://www.uceba.com/>;

#### **4.4 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/>

## **5 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ПРОХОЖДЕНИЮ ПРЕДДИПЛОМНОЙ ПРАКТИКИ**

Перед началом преддипломной практики 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;

- 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.

## **6 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРЕДДИПЛОМНОЙ ПРАКТИКИ**

Для прохождения преддипломной практики в соответствии с заключенными с предприятиями договорами в распоряжение студентов представляются необходимые для выполнения индивидуального задания по практике оборудование и материалы.

| Вид работ  | Материально-техническое обеспечение<br>практики   |
|--|---|
| Учебные аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций | Аудитории, оснащенные презентационной техникой (проектор, экран, ноутбук) и соответствующим программным обеспечением  |
| Самостоятельная работа   | Кабинеты для самостоятельной работы, оснащенные персональными компьютерами с возможностью подключения к сети Интернет, программой экранного увеличения и обеспеченный доступом в электронную информационно-образовательную среду университета |
| Аудитория для проведения защиты отчета по практике                       | Аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук),  |