

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» июня 2026 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ**

**Б2.О.01.01(У) НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА  
(ПОЛУЧЕНИЕ ПЕРВИЧНЫХ НАВЫКОВ НАУЧНО-  
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЫ)**

Направление подготовки 01.03.01 Математика

Направленность (профиль) Математическое моделирование  
Преподавание математики и информатики

Форма обучения очная

Квалификация бакалавр

Краснодар 2026

Рабочая программа учебной практики составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 01.03.01 Математика

Программу составила  
Барсукова В.Ю., кандидат физ.-мат. наук, доцент



Рабочая программа учебной практики утверждена на заседании кафедры функционального анализа и алгебры 12 мая 2026 г., протокол № 11

Заведующая кафедрой Барсукова В.Ю.



Утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета математики и компьютерных наук, 13 мая 2026 г., протокол № 3

Председатель УМК факультета Шмалько С.П.



Рецензенты:

Белай Е.Н., заведующий кафедрой математики, информатики и технологического образования ГБОУ ИРО Краснодарского края, почетный работник сферы образования РФ

Мавроди Н. Н. – кандидат физико-математических наук, доцент, доцент кафедры теории функций Кубанского государственного университета.

### 1. Цели учебной практики

**Целью прохождения** учебной практики является достижение следующих результатов образования: получение первичных навыков научно-исследовательской работы, а также закрепление, развитие и совершенствование первичных теоретических знаний, полученных студентами в процессе обучения на 1 и 2 курсах.

### 2 Задачи учебной практики

Задачи практики:

- 1) знакомство с основами будущей профессиональной деятельности;
- 2) закрепление и углубление знаний, умений и навыков, полученных студентами в процессе обучения;
- 3) связь теоретической подготовки студента и практического применения полученных знаний.

### 3. Место учебной практики в структуре ООП ВО.

Учебная практика относится к обязательной части Блок 2 ПРАКТИКА программы бакалавриата и является обязательным компонентом учебного плана.

Для прохождения практики студент должен обладать **знаниями** по следующим дисциплинам: технологии программирования и работы на ЭВМ, математический анализ, алгебра; аналитическая геометрия. Студент должен уметь решать практические задачи курсов математического анализа, аналитической геометрии и алгебры.

Усвоение знаний, полученных студентами в ходе учебной практики, призвано повысить их профессионализм и компетентность, а также способствовать развитию у студентов творческого мышления, системного подхода к построению математических моделей различных процессов и информационных технологий.

Базой для прохождения учебной практики студентами являются кафедры факультета математики и компьютерных наук Кубанского государственного университета, школы и предприятия Краснодара и Краснодарского края.

### 4. Тип (форма) и способ проведения учебной практики.

Тип практики: Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы).

Способы проведения учебной практики: стационарная, выездная.

Форма проведения учебной практики – путем чередования.

### 5. Перечень планируемых результатов учебной 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<br>( <i>знает, умеет, владеет (навыки и/или опыт деятельности)</i> ) |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ОПК-1 Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности</b> |                                                                                                        |
| ИОПК-1.1 Применяет базовые знания, полученные в области математических и(или) естественных наук                                                                          | Знает постановки простейших классических задач математики                                              |
| ИОПК-1.2 Оценивает и формулирует актуальные и значимые проблемы фундаментальной математики                                                                               | Умеет математически корректно ставить простейшие задачи                                                |
|                                                                                                                                                                          | Владеет навыками анализа математических проблем                                                        |

| Код и наименование индикатора* достижения компетенции                                                                                               | Результаты обучения по дисциплине<br>( <i>знает, умеет, владеет (навыки и/или опыт деятельности)</i> )  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ИОПК-1.3. Анализирует и применяет навыки выбора методов решения задач профессиональной деятельности на основе теоретических знаний                  | Умеет определить тип задачи и выбрать оптимальный метод ее решения                                      |
|                                                                                                                                                     | Владеет навыками решения основных типов задач математического анализа, алгебры, аналитической геометрии |
| <b>ОПК-5 Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения</b>                                      |                                                                                                         |
| ИОПК-5-2 Реализует алгоритмы с использованием современных средств разработки прикладного программного обеспечения                                   | Знает этапы разработки программного обеспечения, с требованиями к интерфейсу прикладных программ;       |
|                                                                                                                                                     | Умеет написать код для реализации простых алгоритмов                                                    |
|                                                                                                                                                     | Владеет практическими навыками работы с наиболее популярными современными программными продуктами       |
| <b>ПК-1 Способен формулировать и решать актуальные и значимые задачи фундаментальной и прикладной математики</b>                                    |                                                                                                         |
| ИПК-1.1. Знает основные понятия, идеи и методы фундаментальных математических дисциплин для решения базовых задач                                   | Знает Основные понятия, идеи, методы решения математических задач                                       |
|                                                                                                                                                     | Умеет выделить главное содержание исследуемого явления                                                  |
|                                                                                                                                                     | Владеет навыками выдвижения и проверки математических гипотез                                           |
| ИПК-1.3 Имеет навыки решения математических задач, соответствующих квалификации, возникающих при проведении научных и прикладных исследований       | Знает методы решения стандартных задач анализа, алгебры                                                 |
|                                                                                                                                                     | Умеет определить тип задачи и выбрать оптимальный метод ее решения.                                     |
|                                                                                                                                                     | Владеет проблемно-задачной формой представления математических знаний                                   |
| <b>ПК-2 Способен активно участвовать в исследовании новых математических моделей в естественных науках</b>                                          |                                                                                                         |
| ИПК-2.3 Демонстрирует понимание и умение применять на практике математические модели и компьютерные технологии для решения задач предметной области | Знает методы решения стандартных задач анализа, алгебры                                                 |
|                                                                                                                                                     | Умеет формулировать математическую проблему                                                             |
|                                                                                                                                                     | Владеет проблемно-задачной формой представления математических знаний                                   |
| <b>ПК-3 Способен публично представлять собственные и известные научные результаты</b>                                                               |                                                                                                         |
| ИПК-3.1. Оценивает полученные результаты и формулирует выводы по итогам проведенных исследований                                                    | Знает способы представления решения задачи                                                              |
|                                                                                                                                                     | Умеет осуществлять поиск литературы и выбирать методы изложения полученных результатов                  |
|                                                                                                                                                     | Владеет различными формами представления знаний                                                         |
| <b>ПК-4 способен разрабатывать программное обеспечение для решения прикладных задач в сфере профессиональной деятельности</b>                       |                                                                                                         |
| ИПК-4.1. Имеет навыки использования современных языков программирования для разработки программного обеспечения                                     | Знает синтаксис современных языков программирования                                                     |
|                                                                                                                                                     | Умеет использовать стандартные методы и библиотеки                                                      |
|                                                                                                                                                     | Владеет приемами формализации задачи для дальнейшего ее решения программными средствами                 |

## 6. Структура и содержание учебной практики

Объем практики составляет во втором семестре 3 зачетных единицы (108 часов), в том числе 60 часов в форме практической подготовки.

В четвертом семестре объем практики 3 зачетных единицы (108 часов), в том числе 60 часов в форме практической подготовки.

Продолжительность учебной практики 2 недели во втором семестре и 2 недели в четвертом семестре.

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

### Основные этапы практики:

| №                                    | Разделы (этапы) практики по видам учебной деятельности, включая самостоятельную работу | Содержание раздела                                                                                                                                 | Бюджет времени, (недели, дни) |
|--------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|
| <b>Подготовительный этап</b>         |                                                                                        |                                                                                                                                                    |                               |
| 1                                    | Ознакомительная (установочная) беседа, включая инструктаж по технике безопасности      | Ознакомление с целями, задачами, содержанием и организационными формами учебной практики;<br>Прохождение инструктажа по технике безопасности       | 1 день                        |
| 2                                    | Сбор необходимых материалов                                                            | исследование предметной области, изучение литературы по аналогичным задачам                                                                        | 1-ая неделя практики          |
| <b>Практический этап</b>             |                                                                                        |                                                                                                                                                    |                               |
| 3                                    | Решение задач, полученных от руководителя.                                             | Практический этап: решение задач по математическому анализу, алгебре и аналитической геометрии. Выполнение задания по технологиям программирования | 1, 2-ая неделя практики       |
| <b>Подготовка отчета по практике</b> |                                                                                        |                                                                                                                                                    |                               |
| 4                                    | Обработка и систематизация материала, написание отчета                                 | Самостоятельная работа по составлению и оформлению отчета по результатам прохождения учебной практики                                              | 2-ая неделя практики          |
| 5                                    | Защита отчета                                                                          | Отчет перед руководителем о результатах практики                                                                                                   |                               |

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

Учебная практика проводится в виде выполнения типовых расчетов, включающих в себя исследовательские задания по следующим дисциплинам:

1 курс – математический анализ, алгебра, аналитическая геометрия, технологии программирования и работы на ЭВМ.

2 курс – математический анализ, алгебра, технологии программирования и работы на ЭВМ.

Результатом практики является отчет о проделанной работе, содержащий подробные решения задач. Необходимым условием успешной аттестации по итогам практики является защита решенных задач перед руководителем практики.

Форма промежуточной аттестации – зачет.

### Содержание практики

| курс | Темы |
|------|------|
|------|------|

|    |                                                                                                                                                                                                                                            |
|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1  | <i>Математический анализ</i><br>1. Исследование и построение графиков функций<br>2. Вычисление пределов                                                                                                                                    |
|    | <i>Алгебра</i><br>1. Комплексные числа и многочлены.<br>2. Системы линейных уравнений<br>3. Определители и матрицы.<br>4. Группы, кольца и поля.                                                                                           |
|    | <i>Аналитическая геометрия</i><br>1. Уравнения прямой и плоскости.<br>2. Расстояния и углы между объектами в $R^3$ .                                                                                                                       |
|    | <i>Технологии программирования и работы на ЭВМ</i><br>Проектирование и создание презентаций в MS PowerPoint по вопросам изучаемых математических дисциплин                                                                                 |
| 2. | <i>Математический анализ</i><br>1. Функции многих переменных<br>2. Кратные интегралы.<br>3. Ряды.                                                                                                                                          |
|    | <i>Алгебра</i><br>1. Линейное пространство.<br>2. Билинейные и квадратичные формы.<br>3. Линейные операторы<br>4. Геометрия метрических линейных пространств.                                                                              |
|    | <i>Технологии программирования и работы на ЭВМ</i><br>1. Составление и отладка программ в системе программирования Турбо Паскаль 7.0.<br>2. Программирование алгоритмов с использованием процедур и функций стандартных модулей Crt, Graph |

### **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, 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 |                                                   | Формы текущего контроль       | Описание показателей и критериев оценивания индикаторов компетенций на различных этапах их формирования |
|------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|-------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Подготовительный этап</b> |                                                                                                    |                                                   |                               |                                                                                                         |
| 1.                           | Ознакомительная (установочная) лекция, включая инструктаж по технике безопасности                  | ПК-1                                              | Записи в журнале инструктажа. | Прохождение инструктажа по технике безопасности                                                         |
| 2.                           | Сбор необходимых материалов                                                                        | ПК-1                                              | консультация                  | Выбор методов решения                                                                                   |
| <b>Основной этап</b>         |                                                                                                    |                                                   |                               |                                                                                                         |
| 3.                           | Решение задач, полученных от руководителя                                                          | ОПК-1<br>ОПК-5<br>ПК-1,<br>ПК-2,<br>ПК-3,<br>ПК-4 | Индивидуальный опрос          | Выполнение задания                                                                                      |
| 4.                           | Обработка и систематизация материала, написание отчета                                             | ОПК-1<br>ОПК-5                                    | консультация                  | Сбор материала для отчета                                                                               |

|                                      |               |                         |                                  |  |
|--------------------------------------|---------------|-------------------------|----------------------------------|--|
|                                      |               | ПК-1,<br>ПК-2,<br>ПК-3, |                                  |  |
| <b>Подготовка отчета по практике</b> |               |                         |                                  |  |
| <b>5.</b>                            | Защита отчета | ПК-1<br>ПК-3            | Проверка индивидуального задания |  |

| <b>№<br/>п/<br/>п</b> | <b>Уровни сформированности компетенции</b>                      | <b>Код контролируемой компетенции (или ее части)</b> | <b>Основные признаки уровня (дескрипторные характеристики)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|-----------------------|-----------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1                     | 1. Пороговый уровень (уровень, обязательный для всех студентов) | ОПК 1                                                | <b>Знать:</b> постановки простейших классических задач математики.<br><b>Уметь:</b> математически корректно ставить простейшие задачи.<br><b>Владеть:</b> способностью математически корректно ставить простейшие естественнонаучные задачи                                                                                                                                                                                 |
|                       |                                                                 | ОПК-5                                                | <b>знать</b> основные понятия и категории, применяемые в научном исследовании (причина, следствие, количество, качество, научный метод и т.п.)<br><b>Уметь</b> определить и сформулировать цель исследования и постановку задачи; выбрать и обосновать метод решения поставленной задачи<br><b>владеть</b> современными методами математики, физики, механики, методами построения математических моделей и их исследования |
|                       |                                                                 | ПК 1                                                 | <b>знать</b> Основные понятия, идеи, методы решения математических задач<br><b>уметь</b> формулировать математическую и естественнонаучную проблему<br><b>владеть</b> проблемно-задачной формой представления математических знаний                                                                                                                                                                                         |
|                       |                                                                 | ПК 2                                                 | <b>знать</b> основные понятия и категории, применяемые в научном исследовании (причина, следствие, количество, качество, научный метод и т.п.)<br><b>Уметь</b> определить и сформулировать цель исследования и постановку задачи; выбрать и обосновать метод решения поставленной задачи<br><b>владеть</b> современными методами математики, физики, механики, методами построения математических моделей и их исследования |
|                       |                                                                 | ПК 3                                                 | <b>Знать:</b> в минимальном объеме све-                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |

|   |                                                          |       |                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|---|----------------------------------------------------------|-------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   |                                                          |       | <p>дения об изучаемых объектах.<br/> <b>Уметь:</b> строить математические простейшие модели изучаемых явлений<br/> <b>Владеть</b> навыками дискуссии</p>                                                                                                                             |
|   |                                                          | ПК 4  | <p><b>Знать:</b> в минимальном объеме синтаксис современных языков программирования<br/> <b>Уметь:</b> применять отдельные стандартные методы<br/> <b>Владеть</b> базовыми навыками использования современных языков программирования для разработки программного обеспечения</p>    |
| 2 | Повышенный уровень<br>(по отношению к пороговому уровню) | ОПК-1 | <p><b>знать</b> основные понятия, результаты, задачи и методы математического анализа, алгебры, аналитической геометрии<br/> <b>уметь</b> решать типовые математические задачи<br/> <b>владеть</b> математическими методами решения типовых задач</p>                                |
|   |                                                          | ОПК-5 | <p><b>знать</b> идеи, методы, законы механики математики, информатики;<br/> <b>уметь</b> выбирать и творчески применять известные методы к решению новых задач; развивать имеющиеся методы решения задач<br/> <b>владеть</b> современными методами математического моделирования</p> |
|   |                                                          | ПК-1  | <p><b>знать</b> математические методы предметной области и условия их реализации<br/> <b>уметь</b> осуществлять сбор, обработку, анализ и систематизацию информации по теме.</p>                                                                                                     |
|   |                                                          | ПК 2  | <p><b>знать</b> методы построения и анализа математических моделей<br/> <b>уметь</b> применять методы построения и анализа математических моделей<br/> <b>владеть</b> навыками выбора методов построения и анализа математических моделей</p>                                        |
|   |                                                          | ПК 3  | <p><b>Знать:</b> в достаточном объеме сведения об изучаемых объектах.<br/> <b>Уметь:</b> строить простые математические модели изучаемых явлений и излагать результаты<br/> <b>Владеть</b> способностью публично представлять решения задач</p>                                      |
|   |                                                          | ПК 4  | <p><b>Знать:</b> синтаксис современных языков программирования<br/> <b>Уметь:</b> применять стандартные методы</p>                                                                                                                                                                   |

|   |                                                         |       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|---|---------------------------------------------------------|-------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   |                                                         |       | <b>Владеть</b> навыками использования современных языков программирования для разработки программного обеспечения                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 3 | Продвинутый уровень (по отношению к повышенному уровню) | ОПК-1 | <p><b>Знать:</b> основные понятия, методы, связанные с математическим анализом, алгеброй, возможные сферы их приложения в других областях математического знания</p> <p><b>уметь</b> решать задачи теоретического и прикладного характера из различных разделов математики</p> <p><b>владеть.</b> навыками применения математического инструментария для решения задач</p> |
|   |                                                         | ОПК-5 | <p><b>знать</b> модели, методы математики, условия применимости данных моделей и методов;</p> <p><b>уметь</b> развивать имеющиеся методы решения задач математики и механики и разрабатывать новые;</p> <p><b>владеть</b> способностью отслеживать последние достижения науки в области специализации.</p>                                                                 |
|   |                                                         | ПК-1  | <p><b>знать</b> условия реализации основных методов</p> <p><b>уметь</b> правильно выбрать и применить изученные методы для решения конкретных задач; - осуществлять сбор, обработку, анализ и систематизацию научно- методической информации по теме.</p>                                                                                                                  |
|   |                                                         | ПК 2  | <p><b>знать</b> методы построения и анализа математических моделей различных явлений реального мира</p> <p><b>уметь</b> уверенно применять методы построения и анализа математических моделей</p> <p><b>владеть</b> навыками выбора оптимальных методов построения и анализа математических моделей</p>                                                                    |
|   |                                                         | ПК 3  | <p><b>Знать:</b> в достаточном объеме сведения об изучаемых объектах.</p> <p><b>Уметь:</b> строить математические модели изучаемых явлений и излагать результаты</p> <p><b>Владеть</b> различными формами представления знаний и научных результатов, способностью публично представлять решения задач</p>                                                                 |

|  |  |      |                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|--|--|------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  | ПК 4 | <p><b>Знать:</b> на высоком уровне синтаксис современных языков программирования</p> <p><b>Уметь:</b> применять стандартные методы и библиотеки</p> <p><b>Владеть</b> всеми необходимыми приемами формализации задачи для дальнейшего ее решения программными средствами</p> |
|--|--|------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Текущий контроль прохождения практики производится на основе контроля выполнения заданий.

Промежуточный контроль по окончании практики производится в форме защиты отчета по учебной практике перед руководителем, в течение которой студент должен:

- подтвердить знание математического аппарата, использованного при решении задач;
- предоставить подробные решения задач;
- в случае применения компьютерных средств, продемонстрировать работу программы на тестовых примерах;
- продемонстрировать свое знание инструментальных средств, использованных при разработке программы, и навыки работы с ними.

Аттестация по учебной практике в конце каждого курса осуществляется в форме зачета.

Студент получает «Зачтено» в случае правильного выполнения более 75% заданий, при этом задание считается выполненным правильно, если оно верно решено и при его защите перед преподавателем студент ответил на вопросы о методах и ходе решения.

В противном случае студент получает «не зачтено».

#### Примерные задания по практике

##### Учебная практика, 1 курс

1. Исследовать функцию и построить её график  $y = \frac{x^2 + x - 1}{x^2 - 2x + 1}$

2. Проверить ряд на сходимость  $\sum_{n=1}^{\infty} \sin \frac{1}{(2n+1)!}$

3. Найти производную функции  $y = \arcsin \frac{\sin \alpha \cdot \sin x}{1 - \cos \alpha \cdot \cos x}$

4. Найти предел  $\lim_{x \rightarrow 0} (\cos(xe^x) - \ln(1-x) - x)^{\operatorname{ctgx}^2}$

5. Для данной системы линейных уравнений:

а) найти ранг системы;

б) записать эквивалентную систему линейных уравнений относительно базисных неизвестных;

в) решить полученную в 2) систему по правилу Крамера;

г) определить базис пространства решений однородной системы, ассоциированной с данной;

д) определить частное решение исходной системы;

е) записать общее решение исходной системы в виде суммы ее частного решения и общего решения однородной ассоциированной системы.

$$\cdot \begin{cases} 2x_1 + 7x_2 + 3x_3 + x_4 = 5 \\ x_1 + 3x_2 + 5x_3 - 2x_4 = 3 \\ x_1 + 5x_2 - 9x_3 + 8x_4 = 1 \\ 5x_1 + 18x_2 - 4x_3 + 5x_4 = 12 \end{cases};$$

6. Линейные подпространства  $L_1$  и  $L_2$  пространства  $R^4$  натянуты на системы векторов  $a_1, a_2, a_3$  и  $b_1, b_2, b_3$  соответственно. Найти:

- системы линейных уравнений, задающие подпространство  $L_1$  и подпространство  $L_2$ , а также выяснить какие векторы из  $L_2$  лежат в  $L_1$ ;
  - базисы суммы и пересечения подпространств  $L_1$  и  $L_2$ ;
  - системы линейных уравнений, задающие подпространство  $L_1 + L_2$  и подпространство  $L_1 \cap L_2$ ;
  - базис линейного подпространства  $L_3$ , для которого выполняется равенство  $L_1 + L_2 = L_1 \oplus L_3$ .
- $a_1 = (1; 1; 1; 1), a_2 = (1; 1; -1; -1), a_3 = (1; -1; 1; -1), b_1 = (1; -1; -1; 1), b_2 = (2; -2; 0; 0), b_3 = (3; -1; 1; 1)$

7. Прямая линия  $l_1$  задана системой уравнений, а прямая  $l_2$  – каноническим уравнением. Найдите:

- каноническое уравнение прямой линии  $l_1$ ;
- угол между прямыми линиями  $l_1$  и  $l_2$ ;
- уравнение плоскости, проходящей через прямую  $l_1$  параллельно  $l_2$ ;
- расстояние между скрещивающимися прямыми линиями  $l_1$  и  $l_2$ .

$$(l_1) \begin{cases} x - 4z - 9 = 0 \\ y + 3z + 2 = 0 \end{cases}; \quad (l_2) \frac{x}{-2} = \frac{y+7}{9} = \frac{z-2}{2}.$$

8. Проектирование и создание презентаций в MS PowerPoint по вопросам изучаемых математических дисциплин. Тема «Равнобедренный треугольник». Доказательство его свойств. Примеры задач.

### Учебная практика, 2 курс

Вариант 1.

- Исследовать на экстремум функцию  $z = y\sqrt{x} - 2y^2 - x + 14y$
- Найти наибольшее и наименьшее значения функции  $z = x^2 + 2xy - 10$  на множестве  $D = \{(x; y): x^2 - 4 \leq y \leq 0\}$

- Найти массу тела  $T$ , с плотностью  $\rho = \frac{5}{4}(x^2 + y^2)$  ограниченного указанными поверхностями.

$$T: 64(x^2 + y^2) = z^2; x^2 + y^2 = 4; y = 0; z = 0; (y \geq 0; z \geq 0)$$

- Исследовать на равномерную сходимость интеграл  $\int_1^2 \frac{dx}{(x-1)^y}$  на множествах  $E_1$  и  $E_2$ .

$$E_1 = [-1; 0,9]; \quad E_2 = [-1; 1].$$

5 Дана матрица линейного оператора  $A: R^3 \rightarrow R^3$  в стандартном базисе  $e_1 = (1; 0; 0), e_2 = (0; 1; 0), e_3 = (0; 0; 1)$  пространства  $R^3$  и также дан еще один базис  $q_1, q_2, q_3$  этого пространства. Найти:

- матрицу оператора  $A$  в базисе  $q_1, q_2, q_3$ ;
- собственные значения и соответствующие им собственные векторы оператора  $A$

$$\begin{pmatrix} 1 & 2 & -1 \\ 2 & 5 & -3 \\ 3 & 7 & -4 \end{pmatrix}, \quad \begin{aligned} q_1 &= (1;0;1), \\ q_2 &= (1;1;0), \\ q_3 &= (2;1;0). \end{aligned}$$

6. Дана матрица  $A$  линейного оператора  $A: R^3 \rightarrow R^3$  в стандартном базисе евклидова пространства  $R^3$ . Найти ортонормированный базис, состоящий из собственных векторов оператора  $A$ .  $\begin{pmatrix} 2 & 1 & 3 \\ 1 & 5 & 6 \\ 3 & 6 & 8 \end{pmatrix}$ .

7. Дана действительная квадратичная форма. Используя метод Лагранжа, найти невырожденное линейное преобразование переменных, приводящее квадратичную форму к нормальному виду;  $2x_1^2 + x_2^2 + 4x_1x_2 - 4x_2x_3$ .

8. Составление и отладка программ в системе программирования Турбо Паскаль 7.0. Из заданного множества точек на плоскости выбрать две различные точки так, чтобы количество точек, лежащих по разные стороны прямой, проходящей через две эти точки, различались наименьшим образом.

9. Составить программу, демонстрирующую затухающие движения горизонтально брошенного мячика (учитывать ускорение и замедление при движении).



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).

## 12. Перечень учебной литературы, информационных ресурсов и технологий

### 12.1 Учебная литература:

1. Кудрявцев, Л.Д. Краткий курс математического анализа. Т.1. Дифференциальное и интегральное исчисления функций одной переменной. Ряды: Учебник [Электронный ресурс] : учеб. — Электрон. дан. — Москва : Физматлит, 2015. — 444 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/71994>.
2. Кудрявцев, Л.Д. Краткий курс математического анализа. Т. 2. Дифференциальное и интегральное исчисления функций многих переменных. Гармонический анализ [Электронный ресурс] : учеб. — Электрон. дан. — Москва : Физматлит, 2010. — 424 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/2225>
3. Фаддеев, Д.К. Лекции по алгебре [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2007. — 416 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/397>
4. Постников, М.М. Аналитическая геометрия [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2009. — 416 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/318>
5. Акулич, И.Л. Математическое программирование в примерах и задачах [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2011. — 352 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/2027>
6. Фихтенгольц, Г.М. Курс дифференциального и интегрального исчисления. В 3-х тт. Том 1 [Электронный ресурс] : учебник / Г.М. Фихтенгольц. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 608 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/100938>

7. Фихтенгольц, Г.М. Курс дифференциального и интегрального исчисления. В 3-х тт. Том 2 [Электронный ресурс] : учеб. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2016. — 800 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/71769>
8. Фихтенгольц, Г.М. Курс дифференциального и интегрального исчисления. В 3-х тт. Том 3 [Электронный ресурс] : учебник / Г.М. Фихтенгольц. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2009. — 656 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/409>
9. Привалов, И.И. Аналитическая геометрия [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2010. — 304 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/321>
10. Ильин, В.А. Аналитическая геометрия [Электронный ресурс] : учеб. / В.А. Ильин, Э.Г. Позняк. — Электрон. дан. — Москва : Физматлит, 2009. — 224 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/2179>
11. Карманов, В.Г. Математическое программирование [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — Москва : Физматлит, 2005. — 264 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/2194>

### **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](http://www.biblioclub.ru)
3. ЭБС «BOOK.ru» <https://www.book.ru>
4. ЭБС «ZNANIUM.COM» [www.znanium.com](http://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](http://www.sciencedirect.com)
4. Научная электронная библиотека (НЭБ) <http://www.elibrary.ru/>
5. Полнотекстовые архивы ведущих западных научных журналов на Российской платформе научных журналов НЭИКОН <http://archive.neicon.ru>
6. Национальная электронная библиотека (доступ к Электронной библиотеке диссертаций Российской государственной библиотеки (РГБ) <https://rusneb.ru/>
7. Электронная коллекция Оксфордского Российского Фонда <https://ebookcentral.proquest.com/lib/kubanstate/home.action>
8. Springer Journals <https://link.springer.com/>
9. Nature Journals <https://www.nature.com/siteindex/index.html>
10. Springer Nature Protocols and Methods <https://experiments.springernature.com/sources/springer-protocols>
11. Springer Materials <http://materials.springer.com/>
12. zbMath <https://zbmath.org/>
13. Springer eBooks: <https://link.springer.com/>

#### **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. Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам" <http://window.edu.ru/>;
6. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов <http://school-collection.edu.ru/>.

### **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/>

### 13. Методические указания для обучающихся по прохождению учебной практики.

Перед началом учебной 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;
- 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 учебной практики

Факультет математики и компьютерных наук имеет в своем распоряжении аудитории для проведения консультаций с преподавателями и отчета по выполнению заданий учебной практики. Также на факультете есть компьютерные классы, к которым студенты имеют доступ для выполнения заданий учебной практики, связанным с работой на ЭВМ.

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<br>Комплект специализированной мебели: компьютерные столы<br>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) | Microsoft Windows 8, 10<br>Microsoft Office Professional Plus<br>Kaspersky Endpoint Security для бизнеса                                                                                |
| Помещение для самостоятельной работы обучающихся (ауд.314)                          | Мебель: учебная мебель<br>Комплект специализированной мебели: компьютерные столы<br>Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интер-                                                                                                                                                                                                                                                    | Microsoft Windows 8, 10<br>Microsoft Office Professional Plus<br>Kaspersky Endpoint Security для бизнеса<br>MATLAB Wavelet Toolbox<br>WolframResearch Mathematica<br>MapleSoft Maple 18 |

|  |                                                                                                                                                                                                                                                             |                    |
|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
|  | <p>нет» 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> | <p>PTC Mathcad</p> |
|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|

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

***ОТЧЕТ О ПРОХОЖДЕНИИ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ***  
***Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-***  
***исследовательской работы)***

Выполнил \_\_\_\_\_  
Ф.И.О. студента  
Направление подготовки \_\_\_\_\_, группа \_\_\_\_\_  
Руководитель учебной практики \_\_\_\_\_  
ученое звание, должность, Ф.И.О  
Оценка \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_  
Дата, подпись руководителя

**ЛИСТ ПРОВЕДЕНИЯ ИНСТРУКТАЖЕЙ**  
**КубГУ, кафедра \_\_\_\_\_**

| №<br>п/п | Вид инструктажа                                                                        | Дата прове-<br>дения ин-<br>структажа | Подпись<br>инструктирующего<br>Фамилия И.О. | Подпись<br>инструктируемого |
|----------|----------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------------|-----------------------------|
| 1        | Инструктаж по охране<br>труда                                                          |                                       |                                             |                             |
| 2        | Инструктаж по технике<br>безопасности                                                  |                                       |                                             |                             |
| 3        | Инструктаж по пожарной<br>безопасности                                                 |                                       |                                             |                             |
| 4        | Инструктаж по ознаком-<br>лению с правилами внут-<br>реннего трудового распо-<br>рядка |                                       |                                             |                             |

**ОЦЕНОЧНЫЙ ЛИСТ**  
**результатов прохождения учебной практики**  
**Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-**  
**исследовательской работы)**

Направление подготовки 01.03.01 Математика  
 Фамилия И.О студента \_\_\_\_\_

Курс \_\_\_\_\_ группа \_\_\_\_\_

| №  | СФОРМИРОВАННЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ КОМПЕТЕНЦИИ<br>(отмечается руководителем практики)                                                                   | Оценка |          |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|----------|
|    |                                                                                                                                                                   | зачет  | не зачет |
| 1. | ОПК-1 Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности |        |          |
| 2. | ОПК-5 Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения                                                           |        |          |
| 3. | ПК-1 Способен решать актуальные и важные задачи фундаментальной и прикладной математики                                                                           |        |          |
| 4. | ПК-2 Способен активно участвовать в исследовании новых математических моделей в естественных науках                                                               |        |          |
| 5. | ПК-3 Способен публично представлять собственные и известные научные результаты                                                                                    |        |          |
| 6. | ПК-4 способен разрабатывать программное обеспечение для решения прикладных задач в сфере профессиональной деятельности                                            |        |          |

Итоговая оценка по учебной практике (зачтено, не зачтено) \_\_\_\_\_

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

## ИНДИВИДУАЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ

по учебной практике (Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы))

Студент \_\_\_\_\_ группа \_\_\_\_\_

**Цель практики:** получение первичных навыков научно-исследовательской работы; призвана углубить и закрепить теоретические и методические знания, умения и навыки студентов по общепрофессиональным дисциплинам и дисциплинам предметной подготовки.

**Задачи практики:** знакомство с основами научно-исследовательской деятельности; закрепление и углубление знаний, умений и навыков, полученных студентами в процессе обучения; связь теоретической подготовки студента и практического применения полученных знаний, формирование компетенций в соответствии с ФГОС ВО:

ОПК-1 Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности

ОПК-5 Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения

ПК-1 Способен решать актуальные и важные задачи фундаментальной и прикладной математики

ПК-2 Способен активно участвовать в исследовании новых математических моделей в естественных науках

ПК-3 Способен публично представлять собственные и известные научные результаты

ПК-4 Способен разрабатывать программное обеспечение для решения прикладных задач в сфере профессиональной деятельности

**Задание на практику** \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**Место прохождения практики :** кафедра \_\_\_\_\_

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

### Перечень заданий студенту-практиканту

| Содержание программы практики                                                                                                                                                                                                                                           | Задание студенту-практиканту                                                                                                                                |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. Подготовительный этап учебной практики.<br>Установочная конференция по практике.<br>Беседа руководителя практики со студентами об организации практики, ведении документации и критериях оценивания работы студентов на практике. Инструктаж по технике безопасности | Ознакомиться с программой практики,<br>Получить учебное индивидуальное задание<br><br>Расписаться в журнале регистрации инструктажа по технике безопасности |
| 2. Основной этап.<br>(описание задания)                                                                                                                                                                                                                                 | Выполнить индивидуальные задания, предусмотренные программами практики                                                                                      |

|                                                                                                                    |                                                  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|
| 3. Заключительный этап.<br>Подведение итогов практики. Представление материалов по практике руководителю практики. | Проанализировать результаты учебной деятельности |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|

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

**Задание выдано:** \_\_\_\_\_  
дата

**Задание выдал:** \_\_\_\_\_ (подпись) \_\_\_\_\_ (ФИО)

## РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу учебной практики по направлению подготовки 01.03.01 Математика, подготовленную на кафедре функционального анализа и алгебры КубГУ

Рабочая программа учебной практики разработана в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 01.03.01 Математика .

Производственная практика является составной частью программы подготовки бакалавров по направлению подготовки 01.03.01 Математика. В структуре программы подготовки бакалавров производственная практика относится к профессиональному циклу.

Рабочая программа учебной практики состоит из следующих разделов:

1 Цели и задачи учебной практики, место дисциплины в структуре ООП ВО, перечень планируемых результатов учебной практики, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

2. Структура и содержание учебной практики.

3 Учебно-методическое и информационное обеспечение практики.

4 Формы отчетности по итогам практики.

Содержание рабочей программы соответствует уровню подготовленности студентов к прохождению учебной практики. Для успешного прохождения учебной практики необходима предшествующая подготовка студентов по основным фундаментальным математическим и прикладным дисциплинам. Направленность учебной практики предполагает качественную теоретическую подготовку: умение исследовать предметную область и строить ее математическую модель, исследовать ее и анализировать полученные результаты.

Освоение данной рабочей программы является неотъемлемой частью подготовки специалиста в области математики и компьютерных наук, способного осуществлять все виды профессиональной деятельности в современных условиях, и являющегося конкурентоспособным и востребованным на рынке труда.

Считаю, что рабочая программа соответствует требованиям к минимуму содержания и уровню подготовки выпускников по направлению подготовки 01.03.01 Математика, и может быть рекомендована для использования в высших учебных заведениях.

Кандидат физико-математических наук,  
доцент, доцент кафедры теории функций  
Кубанского государственного университета



Мавроди Н. Н.

