МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ

ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«УФИМСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ НАУКИ И ТЕХНОЛОГИИ»

ИНСТИТУТ ИНФОРМАТИКИ, МАТЕМАТИКИ И РОБОТОТЕХНИКИ

**КАФЕДРА ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И КОМПЬЮТЕРНОЙ МАТЕМАТИКИ**

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

ПО ПРОГРАММЕ БАКАЛАВРИАТА

**ПАВЛОВСКОГО ДАНИИЛА АНАТОЛЬЕВИЧА**

**АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА МОНИТОРИНГА И АНАЛИЗА ДАННЫХ С IOT-ДАТЧИКОВ С ВИЗУАЛИЗАЦИЕЙ НА WEB-ИНТЕРФЕЙСЕ**

|  |  |
| --- | --- |
| Заведующий кафедрой  д.ф.-м.н., профессор а  (ученая степень, ученое звание, должность)  А Н.Д. Морозкин  (И.О. Фамилия) | Выполнил:  Студент(ка)а 4 акурсаа очной аформы обучения  Направление подготовки (специальность) 09.03.03 а «Прикладная информатика» а  Направленность (профиль)а Информационные и а вычислительные технологии а |
|  | Руководитель  д.ф.-м.н., профессор п  (ученая степень, ученое звание, должность)  П А.М. Болотнов  (И.О. Фамилия) |
|  | Консультант (нормоконтролер) (при наличии)  к.ф.-м.н., доцент п  (ученая степень, ученое звание, должность)  П М.Э. Файрузов  (И.О. Фамилия) |

УФА – 2025

**Содержание**

[Введение 3](#_Toc168662578)

[1. Математическая модель электрического поля КЗ 3](#_Toc168662579)

[2. Алгоритм численного решения двумерной задачи 8](#_Toc168662580)

[2.1. Сведение краевых задач к граничным интегральным уравнениям 8](#_Toc168662581)

[2.1.1. Задача Неймана на плоскости 9](#_Toc168662582)

[2.1.2. Третья краевая задача для уравнения Лапласа 10](#_Toc168662583)

[2.1.3. Использование интегральных формул Грина 10](#_Toc168662584)

[2.2. Метод конечных сумм 11](#_Toc168662585)

[2.3. Обезразмеривание и оразмеривание 12](#_Toc168662586)

[2.4. Численное интегрирование 15](#_Toc168662587)

[2.4.1. Формула прямоугольников 16](#_Toc168662588)

[2.4.2. Формула трапеций 18](#_Toc168662589)

[2.4.3. Формула Симпсона 19](#_Toc168662590)

[2.4.4. Апостериорная оценка погрешности методом Рунге. Автоматический выбор шага интегрирования 24](#_Toc168662591)

[2.4.5. Экстраполяция Ричардсона 25](#_Toc168662592)

[2.5. Метод Гаусса решения СЛАУ 29](#_Toc168662593)

[3. Результаты численных расчетов 32](#_Toc168662594)

[Заключение 32](#_Toc168662595)

[Список литературы 54](#_Toc168662596)

[Приложение А. Код программы 55](#_Toc168662597)

# Введение

# 1. Ма

# 2. А

# 3. Результаты

# Заключение

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ / Павловского Даниила Анатольевича

# Список литературы

1. Багоцкий В.С. Основы электрохимии. М.: Химия, 1988. 400 с.

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ / Павловского Даниила Анатольевича

# Приложение А. Код программы