

УДК 518.12(075.8)

ББК 22.162 Я 73

С301

*Печатается по решению кафедры высшей математики
Института компьютерных технологий и информационной безопасности
Южного федерального университета
(протокол № 10 от 11 февраля 2020 г.)*

Рецензенты:

кандидат педагогических наук,
заведующий кафедры теории и методики математического образования
Института математики, механики и компьютерных наук
им. И. И. Воровича Южного федерального университета Ю. В. Романов

доктор физико-математических наук, профессор,
заведующий отделом стихийных явлений
ФГБУ «Высокогорный геофизический институт» А. Х. Аджиев

Семенистый, В. В.

С301 Применение численных методов для построения разностных моделей : учебное пособие / В. В. Семенистый, И. Э. Гамолина, В. В. Дурыгина ; Южный федеральный университет. – Ростов-на-Дону ; Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2021. – 119 с.

ISBN 978-5-9275-3765-5

Учебное пособие написано для магистрантов первого курса обучения и является практической частью к лекционному курсу по численным методам. Построены разностные модели для задач о соударениях гибких пластин и описывающих электрическое состояние горизонтально-однородного турбулентного приземного слоя. Подбор задач для разностного решения уравнений математической физики позволяет более глубоко разобраться в основах численного моделирования.

УДК 518.12(075.8)

ББК 22.162 Я 73

ISBN 978-5-9275-3765-5

© Южный федеральный университет, 2021
© Семенистый В. В., Гамолина И. Э.,
Дурыгина В. В., 2021
© Оформление. Макет. Издательство
Южного федерального университета, 2021

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	5
1. РАЗНОСТНЫЙ МЕТОД РАСЧЕТА ЗАДАЧИ СОУДАРЕНИЯ ГИБКИХ ПЛАСТИН	7
1.1. Постановка задачи	7
1.2. Постановка дифференциальной задачи	9
1.3. Построение разностной схемы	12
1.4. Расчет параметров процесса	21
Вопросы для самоконтроля	31
2. РАЗНОСТНЫЙ МЕТОД РАСЧЕТА ЗАДАЧИ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ГОРИЗОНТАЛЬНО-ОДНОРОДНОГО ТУРБУЛЕНТНОГО ПРИЗЕМНОГО СЛОЯ	33
2.1. Постановка дифференциальной задачи	33
2.2. Построение сеточной модели	35
2.2.1. Алгоритм исследования дифференциальной задачи для построения сеточной модели	35
2.2.2. Сеточное уравнение для первой модели	36
2.2.3. Сеточное уравнение для второй модели	38
2.2.4. Сеточное уравнение для третьей модели	38
2.2.5. Сеточное уравнение для четвертой модели	39
2.2.6. Решение уравнения напряженности электрического поля	40
2.2.7. Разностная схема для вычисления функции концентрации ионов	41
2.2.8. Разностная модель исследуемой задачи в матричной форме	41
2.3. Основные положения теории и примеры решения задач	43
Вопросы для самоконтроля	54
Варианты контрольных работ	58
3. КРАЕВЫЕ ЗАДАЧИ ДЛЯ ЭЛЛИПТИЧЕСКИХ УРАВНЕНИЙ	62
3.1. Теоретическая часть	62
3.2. Практическая часть	63
4. НЕСТАЦИОНАРНЫЕ ЗАДАЧИ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ФИЗИКИ	70
4.1. Теоретическая часть	70

Оглавление

4.2. Практическая часть	72
5. КРАЕВЫЕ ЗАДАЧИ ДЛЯ ОБЫКНОВЕННЫХ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫХ УРАВНЕНИЙ	78
5.1. Теоретическая часть	78
5.2. Практическая часть	83
Вопросы для самоконтроля	88
6. ЗАДАЧИ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ	91
6.1. Задачи для уравнений эллиптического типа	91
6.2. Нестационарные краевые задачи	94
6.3. Задачи для обыкновенных дифференциальных уравнений ...	97
Вопросы для самоконтроля.....	102
Проектное задание	105
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	106
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ	107
ПРИЛОЖЕНИЯ. Варианты контрольных работ	108