

УДК 53:51(075)  
ББК 22.311я7  
Е30

*Печатается по решению редакционно-издательского совета  
Казанского национального исследовательского технологического университета*

*Рецензенты:*  
*канд. физ.-мат. наук, доц. С. А. Кузнецов*  
*канд. физ.-мат. наук, доц. Ф. Р. Шакирзянов*

**Е30** **Егоров Д. Л.**  
Уравнения математической физики : учебное пособие / Д. Л. Егоров;  
Минобрнауки России, Казан. нац. исслед. технол. ун-т. – Казань : Изд-  
во КНИТУ, 2021. – 112 с.

ISBN 978-5-7882-3055-9

Представлены основные понятия теории уравнений в частных производных. Рассмотрены наиболее важные уравнения математической физики, особенности постановки соответствующих краевых задач и методы их решения. По каждой теме приведены практические примеры.

Предназначено для бакалавров, обучающихся по направлениям подготовки 01.03.02 «Прикладная математика и информатика», 01.03.05 «Статистика», 02.03.03 «Математическое обеспечение и администрирование информационных систем».

Подготовлено на кафедре интеллектуальных систем и управления информационными ресурсами.

**УДК 53:51(075)**  
**ББК 22.311я7**

ISBN 978-5-7882-3055-9

© Егоров Д. Л., 2021  
© Казанский национальный исследовательский  
технологический университет, 2021

# СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ .....	3
1. ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЕ УРАВНЕНИЯ В ЧАСТНЫХ ПРОИЗВОДНЫХ ....	5
1.1. Уравнения в частных производных первого порядка .....	5
1.2. Общее решение и задача Коши для уравнения в частных производных .....	7
1.3. Уравнения первого порядка, линейные относительно частных произ- водных .....	12
1.4. Классификация уравнений в частных производных второго порядка .....	17
2. УРАВНЕНИЕ КОЛЕБАНИЙ .....	28
2.1. Задача о колебаниях струны .....	28
2.2. Вывод уравнения колебаний струны .....	31
2.3. Канонический вид уравнения колебаний струны .....	33
2.4. Начальные и краевые условия .....	35
2.5. Задача для бесконечной струны. Метод Даламбера .....	36
2.6. Метод Фурье .....	45
2.7. Задача о продольных колебаниях стержня .....	60
3. УРАВНЕНИЕ ТЕПЛОПРОВОДНОСТИ .....	66
3.1. Уравнение линейной теплопроводности .....	66
3.2. Начальное и краевые условия .....	70
3.3. Решение задачи Коши для уравнения теплопроводности .....	73
3.4. Пространственная задача теплопроводности .....	77
3.5. Задача диффузии .....	85
4. ЗАДАЧА ДИРИХЛЕ .....	90
4.1. Оператор Лапласа .....	90
4.2. Уравнение Лапласа .....	95
4.3. Пространственные, плоские и одномерные задачи Дирихле .....	97
4.4. Метод функции Грина .....	100
ЗАКЛЮЧЕНИЕ .....	109
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ .....	110