

## ОГЛАВЛЕНИЕ

Предисловие ко второму изданию.....	7
Предисловие к первому изданию.....	7

### ГЛАВА 1 ВВЕДЕНИЕ

§ 1. Понятие интегрального уравнения. Классификация интегральных уравнений.....	9
§ 2. Физические примеры.....	10
§ 3. Особенности постановок задач для уравнений Фредгольма.....	17

### ГЛАВА 2 СУЩЕСТВОВАНИЕ И СВОЙСТВА СОБСТВЕННЫХ ЗНАЧЕНИЙ И СОБСТВЕННЫХ ВЕКТОРОВ ВПОЛНЕ НЕПРЕРЫВНОГО ОПЕРАТОРА

§ 4. Вполне непрерывные операторы в бесконечномерном евклидовом пространстве.....	19
§ 5. Существование собственных векторов вполне непрерывного симметричного оператора.....	27
§ 6. Свойства собственных значений и собственных векторов вполне непрерывного симметричного оператора.....	32

### ГЛАВА 3 ОДНОРОДНОЕ УРАВНЕНИЕ ФРЕДГОЛЬМА ВТОРОГО РОДА

§ 7. Собственные функции и собственные значения однородного уравнения Фредгольма второго рода.....	36
§ 8. Определение собственных значений и собственных функций по методу Келлога.....	41
§ 9. Вырожденные ядра.....	45

### ГЛАВА 4 РАЗЛОЖЕНИЕ ПО СОБСТВЕННЫМ ФУНКЦИЯМ

§ 10. Теорема Гильберта–Шмидта.....	50
§ 11. Повторные ядра.....	52
§ 12. Теорема Мерсера.....	56
§ 13. Ослабление требований на ядро.....	59

Г Л А В А 5  
**КРАЕВАЯ ЗАДАЧА НА СОБСТВЕННЫЕ ЗНАЧЕНИЯ  
(ЗАДАЧА ШТУРМА–ЛИУВИЛЛЯ)**

§ 14. Задача о колебаниях струны .....	61
§ 15. Исследование задачи Штурма–Лиувилля сведением к интегральному уравнению Фредгольма второго рода .....	64

Г Л А В А 6  
**НЕОДНОРОДНОЕ УРАВНЕНИЕ ФРЕДГОЛЬМА  
ВТОРОГО РОДА**

§ 16. Случай симметричного ядра .....	72
§ 17. Случай “малого” $\lambda$ .....	77
§ 18. Теоремы Фредгольма .....	87
§ 19. Резольвента непрерывного несимметричного ядра при “больших” $\lambda$ ..	95
§ 20. Уравнение с ядром, зависящим от разности аргументов .....	98

Г Л А В А 7  
**УРАВНЕНИЯ ВОЛЬТЕРРА ВТОРОГО РОДА**

§ 21. Существование и единственность решения .....	102
§ 22. Резольвента для уравнения Вольтерра .....	105
§ 23. Уравнения Вольтерра с ядром, зависящим от разности аргументов ...	108

Г Л А В А 8  
**ИНТЕГРАЛЬНОЕ УРАВНЕНИЕ ФРЕДГОЛЬМА  
ПЕРВОГО РОДА**

§ 24. Интегральное уравнение Фредгольма первого рода как некорректно поставленная задача .....	111
§ 25. Сглаживающий функционал и его свойства .....	115
§ 26. Построение приближенного решения уравнения Фредгольма первого рода .....	119

Г Л А В А 9  
**ЧИСЛЕННЫЕ МЕТОДЫ РЕШЕНИЯ  
ИНТЕГРАЛЬНЫХ УРАВНЕНИЙ**

§ 27. Интегральные уравнения второго рода .....	125
§ 28. Интегральные уравнения Фредгольма первого рода .....	129

Г Л А В А 10  
**НЕКОТОРЫЕ СВЕДЕНИЯ ОБ  
ИНТЕГРО-ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫХ УРАВНЕНИЯХ**

§ 29. Различные виды интегро-дифференциальных уравнений .....	135
§ 30. Физические примеры .....	136
§ 31. Интегро-дифференциальные уравнения с интегральным оператором типа Вольтерра .....	139
§ 32. Интегро-дифференциальные уравнения с интегральным оператором типа Фредгольма .....	143
§ 33. Сингулярно возмущенные интегро-дифференциальные уравнения ...	147
Литература .....	156
Предметный указатель .....	158

**ПРЕДИСЛОВИЕ КО ВТОРОМУ ИЗДАНИЮ**

Первое издание книги было выпущено в свет издательством МГУ в 1989 г. С этого времени книга использовалась как основной учебник по курсу “Интегральные уравнения” на физическом факультете МГУ им. М.В. Ломоносова и в ряде других вузов. В настоящее время в результате износа книга стала труднодоступной для студентов, что и явилось причиной ее переиздания.

Во втором издании в книгу внесены незначительные редакционные изменения и исправлены опечатки, за что авторы приносят свою благодарность аспиранту Букжалеву Е.Е.

*Авторы*

**ПРЕДИСЛОВИЕ К ПЕРВОМУ ИЗДАНИЮ**

В основу предлагаемого учебного пособия положен лекционный материал, который в течение ряда лет читается студентам второго курса физического факультета МГУ им. М.В. Ломоносова.

Пособие знакомит читателя с понятием интегрального уравнения и классификацией интегральных уравнений. Доказана теорема существования собственных значений и собственных функций однородного интегрального уравнения Фредгольма второго рода. Рассмотрены вопросы разложимости по собственным функциям, задача Штурма–Лиувилля, неоднородные уравнения типа Вольтерра, интегральные уравнения Фредгольма первого рода. Приводятся некоторые сведения о численных методах теории интегральных уравнений. Указан ряд конкретных физических задач, приводящих к интегральным уравнениям.