

УДК 535.5+517.9 (075.8)

ББК 22.161я73

И 20

*Печатается по решению кафедры прикладной электродинамики
и компьютерного моделирования физического факультета
Южного федерального университета
(протокол № 19 от 31 мая 2022 г.)*

Рецензенты:

к. ф.-м. н., доцент кафедры математического анализа и геометрии
ИММиКН им. И. И. Воровича ЮФУ *О. А. Иванова*;

к. ф.-м. н., доцент кафедры «Связь на железнодорожном транспорте»
ФГБОУ ВО РГУПС *А. А. Ячменев*;

д. ф.-м. н., профессор кафедры фундаментальной и прикладной математики
РГЭУ (РИНХ) *М. Б. Стрюков*

Иванова, И. Н.

И 20 Асимптотика: учебное пособие / И. Н. Иванова, А. М. Лерер, В. В. Махно ;
Южный федеральный университет. — Ростов-на-Дону ; Таганрог :
Издательство Южного федерального университета, 2022. — 107 с.

ISBN 978-5-9275-4241-3

В пособии вводятся основные понятия и определения теории асимптотических разложений, рассматриваются различные методы построения асимптотических разложений интегралов, зависящих от параметра, а также построение приближенных решений алгебраических уравнений. Наряду с теоретическим материалом подробно разобран ряд примеров. Предлагаются задачи и упражнения для самостоятельного решения. Пособие может быть использовано при подготовке студентов, магистров и аспирантов физических и физико-технических специальностей вузов; предназначено также для научных работников, интересующихся исследованиями нелинейных волновых процессов.

ISBN 978-5-9275-4241-3

УДК 535.5+517.9 (075.8)

ББК 22.161я73

© Южный федеральный университет, 2022

© Иванова И. Н., Лерер А. М., Махно В. В.,
2022

© Оформление. Макет. Издательство
Южного федерального университета, 2022

СОДЕРЖАНИЕ

1. Асимптотические формула и ряд.....	5
1.1. Основные понятия	5
1.2. Асимптотический ряд	6
1.3. Асимптотические степенные ряды	8
2. Интегрирование по частям	10
2.1. Основы метода	10
2.2. Интегралы Лапласа. Лемма Ватсона	11
3. Метод Лапласа	16
3.1. Применение метода Лапласа	17
3.2. Задачи.....	23
3.3. Примеры на нахождения асимптотик при $x \rightarrow \infty$	27
3.4. Задания.....	32
4. Метод стационарной фазы	33
Приложение.....	35
4.1. Примеры на нахождения асимптотик при $x \rightarrow \infty$	37
4.2. Задания.....	42
5. Метод перевала.....	48
5.1. Асимптотика дифракционного интеграла.....	58
6. Асимптотика двойного интеграла.....	60
6.1. Пример.....	63
7. Асимптотическое разложение функций Бесселя	64
8. Применение АР.....	71
8.1. Дифракция на полуплоскости	71
8.2. Дифракция на щели в идеально проводящем экране и на щелевой решетке.....	73
8.3. 3-d функция Грина	80
8.4. Функция Грина для двуслойного диэлектрика	82
8.5. Возбуждение планарного диэлектрического волновода нитью с током.....	84
8.6. 3-d функция Грина для двухслойной среды	87

8.7. Фраунгофер — Френель. Дифракция на щели.....	96
8.8. Поле в дальней зоне произвольного излучателя, на котором задано распределение плотности тока $\vec{j}(s')$	99
9. Перечень вопросов к экзамену по разделу «Асимптотические методы».....	104
Список литературы	106