

МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ В ЭЛЕКТРОДИНАМИКЕ



Ерофеенко В. Т. Математические модели в электродинамике : курс лекций. В 2 ч. Ч. 2 / В. Т. Ерофеенко, И. С. Козловская. - Минск : БГУ, 2008. -167 с.

ISBN 978-985-485-873-9

Во второй части курса лекций дается построение базисных монохроматических электромагнитных полей в декартовых, цилиндрических и сферических координатах, выведены формулы их взаимного перераспределения. Изучены модели классических и неклассических граничных условий на поверхностях раздела сред и сформулированы соответствующие краевые задачи. Разработаны модели источников электромагнитных полей и получены решения типовых задач дифракции.

Предназначено для студентов математических и физических специальностей университета.

Оглавление

ПРЕДИСЛОВИЕ	3
3. АНАЛИТИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ УРАВНЕНИЙ МАКСВЕЛЛА МОНОХРОМАТИЧЕСКОЙ ЭЛЕКТРОДИНАМИКИ	4
Лекция 8	
3.1 Представление электромагнитных полей в декартовых координатах	4
3.2 Плоские базисные решения уравнений Максвелла	8
3.3 Однородные и неоднородные плоские электромагнитные поля	11
Лекция 9	
3.4 Представление электромагнитных полей через скалярные волновые функции	15
3.5 Решение уравнения Гельмгольца в сферических координатах	17
3.6 Базисные сферические электромагнитные поля	21
3.7 Условие излучения на бесконечности для сферических полей	23
Лекция 10	
3.8 Представление электромагнитных полей в цилиндрических координатах	26
3.9 Решение уравнения Гельмгольца на плоскости в	29

полярных координатах	
3.10 Базисные цилиндрические электромагнитные поля	30
3.11 Представление цилиндрических полей через векторные потенциалы	33
3.12 Интегральные преобразования для векторных цилиндрических полей	34
3.13 Условие излучения для цилиндрических полей	36
4. ТЕОРЕМЫ СЛОЖЕНИЯ И АНАЛИТИЧЕСКОЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЕ ИСТОЧНИКОВ ПОЛЯ	38
Лекция 11	
4.1 Теоремы сложения для плоских электромагнитных полей	38
4.2 Теоремы сложения для цилиндрических электромагнитных полей	42
4.3 Формулы взаимного переразложения сферических электромагнитных полей	45
Лекция 12	
4.4 Электромагнитное поле электрического диполя Герца	48
4.5 Электромагнитное поле кругового тока	52
5. МОДЕЛИРОВАНИЕ ГРАНИЧНЫХ УСЛОВИЙ	57
В ЭЛЕКТРОДИНАМИКЕ	
Лекция 13	
5.1 Граничные условия для нормальных составляющих статического поля	58
5.2 Граничные условия для касательных составляющих статического поля	62
Лекция 14	
5.3 Граничные условия монохроматической электродинамики	67
5.4 Граничные условия нестационарной электродинамики	69
Лекция 15	
5.5 Импедансные граничные условия в монохроматической электродинамике	74
5.6 Импедансные граничные условия для низкочастотных полей	79
5.7 Импедансные граничные условия в нестационарной	81

электродинамике

Лекция 16

5.8 Передаточная матрица для электромагнитного поля в слоистом плоском экране 85

5.9 Усредненные граничные условия на поверхностях тонких однослойных оболочек 89

5.10 Усредненные граничные условия на поверхности многослойной оболочки 94

6. ПОСТАНОВКА И РЕШЕНИЕ КРАЕВЫХ ЗАДАЧ ЭЛЕКТРОДИНАМИКИ 97

Лекция 17

6.1 Постановка краевых задач для потенциалов в электростатике 98

и магнитостатике

6.2 Краевые задачи для низкочастотных электрических 103

и магнитных полей

Лекция 18

6.3 Задачи дифракции для монохроматических электромагнитных волн 105

6.4 Задачи экранирования электромагнитных полей для оболочек 109

6.5 Начально-краевые задачи нестационарной электродинамики 111

Лекция 19

6.6 Решение задач дифракции электромагнитных волн на прозрачном шаре 114

6.7 Альтернативные формулировки задач дифракции 119

6.8 Решение задач дифракции для металлического шара 120

6.9 Диаграмма направленности электромагнитного поля 121

Лекция 20

6.10 Решение задач дифракции электромагнитных волн на круговом цилиндре 123

6.11 Краевые задачи дифракции для скалярных потенциалов электромагнитного поля 126

6.12 Метод интегральных уравнений для решения задач дифракции 129

Лекция 21

6.13 Рассеяние электромагнитных волн на плоской границе раздела сред 132

6.14 Метод интегральных преобразований для решения задач дифракции в полупространстве 136

7. ПРИЛОЖЕНИЕ. КРИВОЛИНЕЙНЫЕ СИСТЕМЫ 139

КООРДИНАТ. СПЕЦИАЛЬНЫЕ ФУНКЦИИ

7.1 Криволинейные ортогональные системы координат 139

7.2 Цилиндрическая система координат 144

7.3 Сферическая система координат 146

7.4 Сферические функции 148

7.5 Цилиндрические функции 153

ЛИТЕРАТУРА 158