

53(07)

М545

№ 1790

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

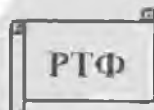


ТАГАНРОГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

КАФЕДРА АНТЕНН  
И РАДИОПЕРЕДАЮЩИХ УСТРОЙСТВ

МЕТОДИЧЕСКОЕ РУКОВОДСТВО  
по изучению курса  
**СПЕЦРАЗДЕЛЫ ФИЗИКИ: ЭЛЕКТРИЧЕСТВО И  
МАГНЕТИЗМ. УПРАЖНЕНИЯ И ЗАДАЧИ**  
Часть I

Для студентов специальностей 071500 и 201100



Таганрог 1999

УДК 53(07)

Составители: А.В. Климов, Ю.В. Юханов

Методическое руководство по изучению курса "Сверящелы физики: электричество и магнетизм Упражнения и задачи" Часть I Таганрог: Изд-во ТРТУ 1999 54 с.

В части I руководства содержатся краткие теоретические сведения и подробные решения типовых задач электро- и магнитостатики, относящиеся к вопросам построения силовых линий поля, методу электрических изображений и методу собственных функций. Изучаются вопросы математического моделирования с использованием системы программирования *MathCad*.

Руководство предназначено для студентов специальностей 071500 и 201100.

Изд. 11. Бюджетное. 8 экз.

наук. доцент кафедры АиРПБ

## ВВЕДЕНИЕ

Предлагаемое пособие предназначено для студентов радиотехнических и смежных с ними специальностей, изучающих теорию электромагнитного поля (ЭМП). Практика преподавания показывает, что усвоившее усвоение материала студентами (особенно в условиях ограниченного количества учебных часов, выделяемых на дисциплину) может быть достигнуто при обязательном самостоятельном решении типовых задач, охватывающих основные разделы курса. Поэтому в пособии приведены решения задач с целью полного и подробного изложения конкретных методов, используемых в теории ЭМП. На базе этих примеров студенты в дальнейшем смогут выполнять индивидуальные задания, курсовые работы и т.д.

Весь материал разбит по темам. Часть I пособия содержит три раздела: 1) Графическое отображение структуры ЭМП; 2) Метод зеркальных изображений; 3) Метод разложения по собственным функциям. Методика изложения каждого раздела имеет следующую структуру. Предполагается, что студентами предварительно изучен теоретический материал, поэтому в пособии теория дается в предельно сжатом виде. По каждой теме приводится подробное решение задач только в той части, которая к ней непосредственно относится, а другие аспекты и смежные вопросы освещаются схематично и кратко. Например, при изучении метода зеркальных изображений основное внимание уделяется поиску зеркальных источников, а то, как рассчитывать потенциалы и напряженности полей, строить эквипотенциальные и эквипотенциальные линии и т.п., в данной теме считается известным, так как этим вопросам посвящены другие разделы. В конце приводится список задач, рекомендуемых для самостоятельного решения, с указанием ссылок на литературу, из которой они заимствованы.

В части I пособия задачи относятся к электростатике, хотя изложенные методы применимы и к задачам электродинамики. Данный материал может быть использован и преподавателями при формировании заданий на курсовые работы. При этом каждое задание должно охватывать несколько разделов, например, включать в себя решение одной и той же задачи двумя способами, а также построение силовых линий поля.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Никольский В.В. Электродинамика и распространение радиоволн. Учебное пособие. М.: Наука, 1978. 544 с.
2. Бессонов Л.А. Теоретические основы электротехники. М.: Высш. шк., 1964. 750 с.
3. MathCad 6.0 PLUS. Финтпорвые, инженерные и научные расчеты в среде Windows 95 /Пер. с англ. М.: Инф-ид. дом "Физиль". 1996. 712 с.
4. Дьяконов В.П. Справочник по MathCad PLUS 7.0 PRO. М.: СК Пресс, 1998. 352 с.
5. Гольдштейн Л.Д., Зернов Н.В. Электромагнитные поля и волны. М.: Сов. радио, 1971. 662 с.
6. Кузусев А.М., Голубева Н.С. Основы радиоэлектроники. Линейные электромагнитные процессы. М.: Энергия, 1969. 880 с.
7. Батыгин В.В., Топтыгин И.Н. Сборник задач по электродинамике /Под ред. М.М. Бредова. М.: Гос изд-во физ.-мат. лит-ры, 1962. 480 с.
8. Говорков В.А., Купалая С.Д. Теория электромагнитного поля в упражнениях и задачах. М.: Высш. шк., 1963. 371 с.

## СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ .....	3
1 ГРАФИЧЕСКОЕ ОТОБРАЖЕНИЕ СТРУКТУРЫ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ПОЛЯ .....	4
2 МЕТОД ЗЕРКАЛЬНЫХ ИЗОБРАЖЕНИЙ .....	20
2.1 ИЗОБРАЖЕНИЕ ОТНОСИТЕЛЬНО ПЛОСКОСТИ .....	21
2.2 ИЗОБРАЖЕНИЕ ОТНОСИТЕЛЬНО СФЕРЫ И КРУГА .....	26
3 МЕТОД РАЗЛОЖЕНИЯ ПО СОБСТВЕННЫМ ФУНКЦИЯМ (РЕШЕНИЕ УРАВНЕНИЯ ЛАПЛАСА) .....	38
ЗАДАЧИ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОГО РЕШЕНИЯ .....	47
ЛИТЕРАТУРА .....	54

Климов Алексей Владимирович  
Юханов Юрий Владимирович

МЕТОДИЧЕСКОЕ РУКОВОДСТВО  
по изучению курса

**СПЕЦРАЗДЕЛЫ ФИЗИКИ: ЭЛЕКТРИЧЕСТВО И МАГНЕТИЗМ.  
УПРАЖНЕНИЯ И ЗАДАЧИ**  
Часть 1

Ответственный за выпуск Климов А.В.  
Редактор Маныч Э.И.  
Корректор Протченко И.А.

ЛР № 020365

Формат 60/84 1/16

Печать офсетная

Тираж 200 экз

Подписано в печать 20.12.29

Бумага офсетная

Усл. д. л. – 3,3. Ул. ч. – 1,1

Заказ № 482

«С»

---

Издательство Таганрогского государственного  
радиотехнического университета

ГСП 17 А, Таганрог, 28, Некрасовский, 44

Типография Таганрогского государственного  
радиотехнического университета

ГСП 17 А, Таганрог, 28, Энгельса, 1