

А.Ю. ГРИНЕВ, Е.В. ИЛЬИН

ОСНОВЫ ЭЛЕКТРОДИНАМИКИ С MATLAB

*Рекомендовано Ученым советом факультета
радиоэлектроники летательных аппаратов
Московского авиационного института «МАИ»
(национального исследовательского университета)
в качестве учебного пособия*



Москва • Логос • 2012

УДК 537.8
ББК 373.167.1:53
Г82

Рецензент

А.С. Ильинский, доктор физико-математических наук,
профессор факультета «Вычислительная математика и кибернетика»
Московского государственного университета им. М.В. Ломоносова

Гринев А.Ю.

Г82 Основы электродинамики с MATLAB: учеб. пособие / А.Ю. Гринев,
Е.В. Ильин. – М.: Логос, 2012. – 176 с.

ISBN 978-5-98704-700-2

Представлены основные сведения о среде программирования MATLAB. Рассмотрены вопросы вычислений в командном режиме, построения графиков. Охарактеризованы скрипты в MATLAB и управляющие конструкции. Изложены краткие теоретические сведения об элементах векторного анализа, уравнениях Максвелла, плоских волнах, граничных задачах, а также методе конечных разностей. Приведены задачи и примеры решения модельных электродинамических задач, позволяющие использовать и изучить возможности среды MATLAB.

Для студентов высших учебных заведений, получающих образование по направлениям (специальностям) «Физика», «Радиотехника», «Радиоэлектронные системы и комплексы». Может использоваться в качестве практического пособия при повышении квалификации инженеров и сотрудников научно-исследовательских институтов.

УДК 537.8
ББК 373.167.1:53

Подписано в печать 11.10.2012. Формат 60×90/16. Печать офсетная.
Бумага офсетная. Печ. л. 11. Тираж 150 экз. Заказ

Издательская группа «Логос»:
111024, Москва, ул. Авиамоторная, д. 55, корп. 31
Тел.: (495) 644-38-04, 642-59-89
Электронная почта: universitas@mail.ru
Дополнительная информация на сайте: <http://logosbook.ru>

ISBN 978-5-98704-700-2

© Гринев А.Ю., Ильин Е.В., 2012
© Логос, 2011

Оглавление

Предисловие.....	5
Раздел 1. Основные сведения о среде программирования MATLAB.....	7
Глава 1. Вычисления в командном режиме.....	10
1.1. Простейшие математические операции в MATLAB.....	10
1.2. Переменные	13
1.3. Создание матриц	18
1.4. Доступ к элементам матриц.....	23
1.5. Операции с матрицами.....	27
1.6. Ввод, вывод и работа со строками	36
Глава 2. Построение графиков в MATLAB	45
2.1. Построение графика в виде двумерной линии.....	45
2.2. Оформление графиков.....	53
2.3. Построение трехмерных графиков.....	61
2.4. Построение линий уровня.....	72
2.5. Построение векторного поля	74
2.6. Отображение нескольких графиков в одном окне.....	76
Глава 3. Скрипты в MATLAB	
и управляющие конструкции	83
3.1. Создание и выполнение скриптов в MATLAB	83
3.2. Оператор for	86
3.3. Логические операции.....	90
3.4. Операторы if / elseif / else.....	94
3.5. Оператор while	97
3.6. Операторы break / continue.....	98
3.7. Оператор switch.....	100
3.8. Создание функций	103
3.9. Использование функции arrow3	107
Раздел 2. Практикум: краткие теоретические сведения и задания.....	110
Тема 1. Векторный анализ	110
1.1. Элементы векторного анализа.....	110

1.1.1. Операторы векторного анализа.....	110
1.1.2. Векторные тождества.....	111
1.2. Задания.....	112
Тема 2. Уравнения Максвелла (произвольная и гармоническая временная зависимость, статические, стационарные и квазистационарные поля).....	128
2.1. Система уравнений электродинамики – уравнения Максвелла.....	128
2.1.1. Система уравнений электродинамики.....	128
2.1.2. Уравнения электродинамики в комплексной форме.....	130
2.2. Граничные условия. Принцип эквивалентности.....	131
2.3. Задания.....	133
Тема 3. Плоские волны.....	143
3.1. Явление дисперсии и групповая скорость.....	143
3.2. Задания.....	145
Тема 4. Граничные задачи, уравнения и методы.....	151
4.1. К классификации электромагнитных явлений.....	151
4.2. Задания.....	154
4.3. Метод конечных разностей.....	160
4.3.1. Конечно-разностная аппроксимация.....	160
4.3.2. Конечно-разностная аппроксимация уравнений Лапласа и Пуассона.....	163
4.3.3. Конечно-разностная аппроксимация для граничных узлов.....	165
4.4. Задания.....	167
Литература.....	176