

УДК 321.396.6

ББК 32

3-14

Издание доступно в электронном виде на портале *ebooks.bmstu.ru*  
по адресу: <http://ebooks.bmstu.ru/catalog/212/book1737.html>

Факультет «Робототехника и комплексная автоматизация»  
Кафедра «Системы автоматизированного проектирования»

*Рекомендовано Редакционно-издательским советом  
МГТУ им. Н.Э. Баумана в качестве учебно-методического пособия*

### **Загидуллин, Р. Ш.**

3-14 Основы комплексного проектирования и макетирования радиоэлектронных схем. Методические указания к выполнению лабораторного практикума / Р. Ш. Загидуллин, Д. И. Оглоблин. — Москва : Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2018. — 102, [4] с. : ил.

ISBN 978-5-7038-4786-2

Рассмотрены вопросы моделирования простых схем, процессы оптимизации этих схем, а также процессы цифровой модуляции сигналов, характерных для современных протоколов проводной (DSL) и беспроводной связи (Wi-fi, Wimax, LTE).

Для студентов МГТУ им. Н.Э. Баумана, изучающих курс «Основы проектирования и макетирования радиоэлектронных схем».

УДК 321.396.6

ББК 32

ISBN 978-5-7038-4786-2

© МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2018  
© Оформление. Издательство  
МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2018

## СОДЕРЖАНИЕ

Предисловие .....	3
Модуль 1. Моделирование электрических схем в программе MicroCap .....	4
Работа № 1. Изучение амплитудной модуляции .....	4
Работа № 2. Изучение мультивибраторов .....	22
Работа № 3. Использование цифровых элементов в программе MicroCap .....	24
Модуль 2. Решение задач параметрической оптимизации, статистического анализа радиотехнических схем, применение программы MicroCap для изучения систем неэлектрической природы ....	37
Работа № 4. Параметрическая оптимизация в эквивалентных схемах ...	37
Работа № 5. Статистический анализ в программе MicroCap .....	52
Работа № 6. Изучение возможностей программы МСхх в исследовании сложных систем неэлектрической природы .....	60
Модуль 3. Применение принципов модуляции при передаче цифровой информации. Визуализация физических процессов в программе LabView .....	65
Работа № 7. Изучение и демонстрация амплитудной манипуляции ...	65
Работа № 8. Изучение и демонстрация фазовой манипуляции .....	69
Работа № 9. Изучение и демонстрация квадратурной амплитудной манипуляции .....	75
Работа № 10. Изучение и демонстрация частотной манипуляции .....	80
Работа № 11. Изучение взаимосвязи и демонстрация компромиссов между шириной канала и символьной скоростью ...	83
Содержание отчета о лабораторной работе .....	89
Защита лабораторной работы .....	90
Приложение 1. Создание чертежа схемы в программе MicroCap .....	90
Приложение 2. Эскизный расчет мультивибратора .....	95
Приложение 3. Расширенные возможности анализа полученных данных .....	96
Приложение 4. Схема сопряжения генераторов с активной нагрузкой .....	99
Приложение 5. Редактор начальных условий в MicroCap и переменных состояния .....	100
Литература .....	104