

# Оглавление

Предисловие .....	7
-------------------	---

## 1. Основные характеристики детерминированных сигналов .....

<b>1. Основные характеристики детерминированных сигналов .....</b>	<b>8</b>
--	----------

1.1. Сигналы, модели сигналов .....	8
1.2. Обобщенный ряд Фурье .....	11
1.3. Тригонометрический ряд Фурье .....	14
1.4. Спектры некоторых периодических сигналов .....	17
1.5. Преобразование Фурье и его свойства .....	21
1.6. Преобразование Фурье некоторых сигналов .....	24
1.7. Теоремы о спектрах .....	30
1.8. Спектральные функции произведения и свертки сигналов .....	32
1.9. Преобразование Фурье некоторых неинтегрируемых абсолютно сигналов .....	33
1.10. Энергетические соотношения в спектральном анализе .....	38
1.11. Корреляционный анализ детерминированных сигналов .....	40
1.12. Свертка сигналов .....	44
1.13. Корреляционно-спектральный анализ детерминированных сигналов .....	47
Контрольные вопросы и задания .....	48
Задачи .....	49

## 2. Модулированные радиосигналы .....

<b>2. Модулированные радиосигналы .....</b>	<b>54</b>
---	-----------

2.1. Модуляция. Основные понятия .....	54
2.2. Радиосигналы с амплитудной модуляцией .....	55
2.3. Радиосигналы с угловой модуляцией .....	62
2.4. Фурье-анализ модулированных радиосигналов .....	66
2.5. Амплитудно-импульсная модуляция .....	68
2.6. Внутриимпульсная модуляция .....	72
2.7. Комплексная огибающая радиосигнала. Взаимная корреляционная функция модулированных сигналов .....	73
2.8. Аналитический сигнал и преобразование Гильберта .....	76

Контрольные вопросы и задания .....	83
Задачи .....	84
<b>3. Основы теории случайных процессов .....</b>	<b>86</b>
3.1. Ансамбль реализаций .....	86
3.2. Вероятностные характеристики случайных процессов .....	89
3.3. Корреляционные функции случайных процессов .....	94
3.4. Стационарные и эргодические случайные процессы .....	98
3.5. Спектральные характеристики случайных процессов .....	104
3.6. Теорема Винера—Хинчина .....	106
3.7. Узкополосный случайный процесс .....	110
Контрольные вопросы и задания .....	116
Задачи .....	117
<b>4. Линейные цепи с постоянными параметрами .....</b>	<b>120</b>
4.1. Частотные и временные характеристики линейных цепей. Методы анализа прохождения детерминированных сигналов .....	120
4.2. Расчет переходной и импульсной характеристик линейной цепи .....	125
4.3. Преобразование характеристик случайного процесса в линейной цепи .....	127
4.4. <i>RC</i> -фильтры нижних и верхних частот и их характеристики .....	130
4.5. Прохождение сигналов через простейшие <i>RC</i> -цепи .....	135
4.6. Одиночный колебательный контур и его основные характеристики .....	138
4.7. Линейные цепи с обратной связью .....	148
4.8. Условия устойчивости линейной цепи .....	153
Контрольные вопросы и задания .....	155
Задачи .....	156
<b>5. Принципы оптимальной линейной фильтрации сигналов на фоне помех .....</b>	<b>160</b>
5.1. Согласованная фильтрация детерминированных сигналов .....	160
5.2. Отношение «сигнал/шум» на входе и выходе согласованного фильтра .....	163
5.3. Применение согласованных фильтров .....	166

5.4. Оптимальная фильтрация при небелом шуме . . . . .	172
5.5. Квазиоптимальная фильтрация детерминированных сигналов . . . . .	174
5.6. Оптимальная фильтрация случайных сигналов . . . . .	179
Контрольные вопросы и задания . . . . .	184
Задачи . . . . .	185
<b>6. Основы дискретной фильтрации сигналов . . . . .</b>	<b>188</b>
6.1. Аналоговые, дискретные и цифровые сигналы . . . . .	188
6.2. Шумы квантования . . . . .	190
6.3. Теорема Котельникова . . . . .	192
6.4. Спектр дискретизированного сигнала . . . . .	197
6.5. Дискретное преобразование Фурье . . . . .	203
6.6. Быстрое преобразование Фурье . . . . .	208
6.7. Метод z-преобразования . . . . .	211
6.8. Алгоритм дискретной фильтрации . . . . .	215
6.9. Системная функция дискретного фильтра . . . . .	218
6.10. Рекурсивные и нерекурсивные дискретные фильтры . . . . .	220
6.11. Формы реализации цифровых фильтров . . . . .	223
6.12. Методы синтеза дискретных фильтров . . . . .	228
6.13. Примеры синтеза цифровых фильтров . . . . .	230
6.14. Дискретные случайные сигналы . . . . .	235
Контрольные вопросы и задания . . . . .	237
Задачи . . . . .	238
<b>7. Преобразования радиосигналов в нелинейных радиотехнических цепях . . . . .</b>	<b>240</b>
7.1. Нелинейные элементы . . . . .	240
7.2. Аппроксимация нелинейных характеристик . . . . .	241
7.3. Воздействие гармонического сигнала на безынерционный нелинейный элемент . . . . .	244
7.4. Би- и полигармоническое воздействие на безынерционный нелинейный элемент. Преобразование частоты сигнала . . . . .	248
7.5. Нелинейное резонансное усиление и умножение частоты . . . . .	251
7.6. Получение амплитудно-модулированных колебаний . . . . .	254
7.7. Амплитудное детектирование . . . . .	255

7.8. Частотное и фазовое детектирование .....	261
7.9. Воздействие случайного стационарного сигнала на безынерционный нелинейный элемент .....	263
Контрольные вопросы и задания .....	270
Задачи .....	271
<b>8. Генерирование гармонических колебаний .....</b>	<b>274</b>
8.1. Автоколебательная система .....	274
8.2. Баланс амплитуд и баланс фаз .....	277
8.3. Возникновение колебаний в автогенераторе .....	278
8.4. Стационарный режим работы автогенератора .....	280
8.5. Мягкий и жесткий режимы самовозбуждения .....	282
8.6. Нелинейное уравнение автогенератора .....	287
8.7. Анализ схем <i>LC</i> -автогенераторов .....	289
8.8. <i>RC</i> -автогенераторы и автогенераторы с внутренней обратной связью .....	296
Контрольные вопросы и задания .....	301
Задачи .....	302
<b>Приложение. Ответы к задачам .....</b>	<b>305</b>
Ответы к задачам главы 1 .....	305
Ответы к задачам главы 2 .....	307
Ответы к задачам главы 3 .....	310
Ответы к задачам главы 4 .....	312
Ответы к задачам главы 5 .....	314
Ответы к задачам главы 6 .....	316
Ответы к задачам главы 7 .....	318
Ответы к задачам главы 8 .....	319
<b>Список литературы .....</b>	<b>320</b>
<b>Алфавитный указатель .....</b>	<b>321</b>