

УДК 511.537 (075.8)
ББК 22.31 я73
П 22

Печатается по решению
редакционно-издательского совета
Северо-Кавказского
федерального университета

Пашинцев В. П., Ляхов А. В.

П 22 **Математические методы теории сигналов:** учебное пособие (курс лекций). – Ставрополь: Изд-во СКФУ, 2017. – 117 с.

Пособие включает математические методы описания сигналов систем передачи информации, фундаментальные принципы геометрической трактовки пространства сигналов, освоение методов спектрального и корреляционного анализа детерминированных сигналов, теории модулированных радиосигналов, методы описания случайных сигналов и помех, их применение для анализа помехоустойчивости приема сигналов в системах передачи информации.

Предназначено для преподавателей и студентов высших учебных заведений, обучающихся по специальности 10.05.03 Информационная безопасность автоматизированных систем, а также может быть полезно специалистам, интересующимся вопросами теории сигналов.

УДК 511.537 (075.8)
ББК 22.31 я73

Рецензенты:

кандидат технических наук, профессор **А. Ф. Чипига**,
Кандидат технических наук, доцент **Н. Г. Касьяненко**
(Филиал ФГБОУ ВО «Московский технологический университет»
в г. Ставрополе)

© ФГАОУ ВО «Северо-Кавказский
федеральный университет», 2017

СОДЕРЖАНИЕ

Предисловие	5
1. Преобразование сообщений и сигналов в процессе передачи информации	6
1.1. Форматирование данных.....	6
1.2. Модуляция и демодуляция	14
2. Преобразование сообщений и сигналов в процессе передачи информации	21
2.1. Структурная схема канала связи	21
2.2. Понятие о многоканальной связи	28
3. Основные характеристики канала связи	31
3.1. Физические характеристики сигнала и канала связи и их согласование	31
3.2. Показатели качества передачи сообщений	36
4. Математическое описание сигналов	42
4.1. Векторное представление сигналов	42
4.2. Импульсная функция автокорреляции и энергетический спектр	48
5. Спектральное описание сигналов	52
5.1. Основные понятия спектрального описания сигналов	52
5.2. Спектр Фурье.....	55
6. Корреляционная функция сигналов	60
6.1. Корреляционная функция.....	60
6.2. Взаимная корреляционная функция	64
6.3. Корреляционная функция и энергетический спектр сигналов	66
7. Аналоговые (непрерывные) сигналы.....	70
7.1. Непрерывные сигналы и их характеристики	70
7.2. Сигналы класса А3	70
7.3. Сигналы класса F3	73
8. Дискретные сигналы и их характеристики.....	75
8.1. Общая характеристика дискретных сигналов и их характеристик.....	75
8.2. Сигналы класса А1 (АТ).....	76

8.3. Сигналы класса F1 (ЧТ)	78
8.4. Сигналы класса F6 (ДЧТ)	80
8.5. Сигналы класса F9 (ОФТ).....	81
9. Широкополосные шумоподобные сигналы	85
9.1. Псевдослучайные последовательности.....	85
9.2. Широкополосные шумоподобные сигналы	92
Заключение	96
Рекомендуемая литература.....	97
Приложение А. Глоссарий.....	98
Приложение Б. Математические основы преобразования Фурье.....	101