

ВСТУП.

Предмет і методи статистичної радіофізики.

1. ВИПАДКОВІ ВЕЛИЧИНИ.

Статистичний ансамбль. Розподіл ймовірностей. Багатовимірний розподіл ймовірностей. Характеристична функція. Моменти та кумулянти випадкових величин. Послідовність випробувань. Біноміальна формула. Асимптотика Пуассона. Асимптотика Муавра-Лапласа. Нормальний закон розподілу випадкової величини. Сума випадкових величин. Центральна гранична теорема. Нелінійні перетворення випадкових величин. Простий ланцюг Маркова. Ймовірність і інформація. Кількість інформації.

2. ВИПАДКОВІ ПРОЦЕСИ.

Кореляційні і спектральні характеристики випадкових процесів. Зв'язок спектральної густини та кореляційної функції. Статистичне усереднення і усереднення в часі. Стаціонарні процеси. Ергодичність. Приклади випадкових процесів. Ймовірнісні характеристики випадкових процесів. Нормальний процес. Випадкові сигнали. Лінійні та нелінійні перетворення сигналів. Виявлення сигналів на фоні шуму. Узгоджена фільтрація. Канал зв'язку. Потік інформації. Пропускна спроможність каналу зв'язку.

3. СТАХОСТИЧНІ ДИФЕРЕНЦІЙНІ РІВНЯННЯ.

Перехідні процеси з випадковими початковими умовами. Лінійні системи під дією випадкових сил. Метод функції Гріна. Усереднення системи лінійних рівнянь; еволюція кореляційних характеристик. Еволюція розподілу ймовірностей. Метод Ланжевена. Рівняння Фокера-Планка для функції розподілу ймовірностей. Лінійний і нелінійний осцилятор.

4. ВИПАДКОВІ ПОЛЯ.

Кореляційні функції і спектри. Просторова і часова когерентність. Випадкові хвилі. Розповсюдження випадкових хвиль.

5. МОДЕЛІ ВИПАДКОВИХ ПРОЦЕСІВ І ПОЛІВ.

Гаусівський випадковий процес. Вузькополосний гаусівський шум. Огинаюча і фаза вузькополосного процесу. Розподіл Релея. Суперпозиція сигналу і шуму. Коливання, модульовані шумом. Кореляційні і ймовірнісні характеристики коливань. Дробовий шум. Теплові шуму дисипативних систем. Формула Найквіста. Спектр і кореляційна функція теплового шуму. Перетворення випадкових сигналів в лінійних системах. Нормалізація розподілу ймовірностей. Оптимальний лінійний фільтр. Ортогональні розклади випадкових процесів. Властивості функції лінійної системи. Розклад Карупена-Лоева. Генерація коливань. Флуктуації амплітуди і фази автоколивань. Форма і ширина спектральної лінії. Нелінійні перетворення суміші сигналу і шуму. Детектування. Типовий радіотехнічний ланцюг. Вимірювання слабких сигналів.

6. ВИПАДКОВІ ХВИЛІ.

Теплове електромагнітне поле. Стохастичне рівняння Максвелла. Узагальнена форма закону Кірхгофа. Теплове випромінювання і антени. Флуктуаційно-дисипаційна теорема. Розсіювання електромагнітних хвиль. Поширення хвиль в випадкових середовищах. Приклади випадкових хвиль.

ЗАКЛЮЧЕННЯ.

Застосування методів статистичної радіофізики в прикладних дослідженнях.

ЛІТЕРАТУРА:

1. Ахманов С.А., Дьяков Ю.Е., Чиркин А.С. Введение в статистическую радиофизику и оптику.- М.,Наука, 1981.
2. Рытов С.М. Введение в статистическую радиофизику. ч.1, ч.2. М., Наука, 1976.
3. Левин Б.Р. Теоретические основы статистической радиофизики. М.,Радио и связь,1989.
4. Френке Л. Теория сигналов. М., Сов.радио, 1974.
5. Тихонов В.И., Харисов В.Н. Статистический анализ и синтез радиотехнических устройств и систем. М., Радио и связь, 1991.
6. Хокен Г. Синэнергетика. М., Мир, 1980.
7. Гардинер К.В. Стохастические методы в естественных науках. М., Мир, 1986.
8. Гудмен Дж. Статистическая оптика. М., Мир, 1988.