

Аннотация дисциплины С.1.2.22 Дисциплина. Современные радиолокационные приемопередатчики

Дисциплина "Современные радиолокационные приемопередатчики" изучается обучающимися по основной профессиональной образовательной программе "Радиолокационные системы и комплексы" направления подготовки "11.05.01 Радиозлектронные системы и комплексы".

Дисциплина изучается в 8, 9 семестре. Общая трудоемкость дисциплины составляет 324/9 часов/з.ед. Самостоятельная работа заключается в выполнении работ, указанных в разделе 4.

В ходе изучения дисциплины осуществляется текущий контроль в форме технологии рейтингового контроля в соответствии с технологической карты дисциплины, размещенной на электронном курсе, а также промежуточный контроль в форме зачет, курсовая работа, экзамен.

Целью изучения дисциплины является формирование следующих компетенций:

1. ПК-2 Способен разрабатывать структурные и функциональные схемы радиозлектронных систем и комплексов, а также принципиальные схемы радиозлектронных устройств с применением современных САПР и пакетов прикладных программ
2. ПК-3 Способен осуществлять проектирование конструкций электронных средств с применением современных САПР и пакетов прикладных программ

В ходе изучения дисциплины последовательно рассматриваются темы:

1. Возникновение, распространение и отражение ЭМ колебаний. Канализация и концентрация ЭМ энергии. Эффект Доплера. Поверхностный эффект.
2. Эффективная поверхность рассеяния цели. Уравнение дальности и его анализ. Радиолокационные сигналы: зондирующий, отраженный, принятый
3. Элементы теории обработки сигналов. Адекватность моделей сигналов в виде непрерывных функций, вектор и точек в метрическом пространстве. Непрерывный сигнал как точка в бесконечном пространстве. теорема Котельникова. Обобщение декартовой системы координат.
4. Вычисление меры схожести двух сигналов как базовая операция обработки сигналов. Скалярное произведение векторов как мера схожести сигналов в векторном виде. Ортогональность сигналов. Ортогональный базис. Разложение сигналов. Косоугольный базис. Фильтрация сигналов. Авто и взаимнокорреляционные функции сигналов.
5. Шум как случайный процесс. Нормальный закон распределения мгновенных значений шум. Аддитивная модель зашумленного сигнала.
6. Постановка задачи обнаружения сигналов. Обнаружение сигналов как задача проверки гипотез. Оптимальное обнаружение. Критерий минимального среднего риска. Синтез обнаружителя полностью известного сигнала. Функция правдоподобия. Формирование отношения правдоподобия в обнаружителе. Принятие решения об обнаружении сигналов. Пороговая процедура.
7. Эффективность работы обнаружителя. Правильное обнаружение. Пропуск цели. Ложная тревога. Характеристики обнаружения. Построение характеристик обнаружения на базе согласованных фильтров. Особенности алгоритмов обнаружения радиолокационных сигналов со случайной начальной фазой и со случайной амплитудой. Пороговая мощность. Чувствительность РЛП. Потенциал радиолокационной станции
8. Обнаружение бинарно-квантованных радиолокационных сигналов. Марковская модель обнаружителя. Построение матрицы вероятностей переходов простой цепи. Критерии обнаружения бинарно-квантованных сигналов. Расчет вероятностей

правильного и ложного обнаружений зашумленных эхосигналов на базе марковской модели

9. Сложные сигналы и методы их получения
10. Системы отсчета, связанные с векторными сигналами, задающими ядро линейного фильтра и фильтруемый сигнал. Собственная система отсчета эхосигнала. Задача получения сжатого эхосигнала как задача оценки координат векторного сигнала. Примеры алгоритмов сжатия эхосигналов.
11. Частотный коэффициент передачи согласованного фильтра (СФ). Амплитудно-частотная характеристика СФ. Фазочастотная характеристика СФ.
12. Механизм работы согласованного фильтра. Согласованный фильтр как взаимнокорреляционное устройство. Импульсная характеристика СФ.
13. Элементная база СФ. Усилитель промежуточной частоты. РЛП как квазисогласованный фильтр. Синтез СФ по их импульсной характеристике.
14. Постановка задачи линейных преобразований сигналов. Оценка параметров зашумленного сигнала: масштабирования, угла поворота, задержки.
15. Постановка задачи распознавания сигналов. Распознавание полностью известных сигналов. Распознавание сигналов с неизвестным углом поворота и задержки. Общие требования к сигналам при их распознавании.
16. Структура РЛП импульсного дальномера. Выбор длительности зондирующего импульса. Разрешение импульсных сигналов. Мертвая зона импульсного дальномера. Согласованная фильтрация импульсных эхосигналов. Выбор частоты повторения при излучении зондирующих импульсов. Неоднозначность измерения дальности при импульсном методе дальнометрии
17. Критерии выбора частоты зондирующего импульса. Частота излучения как функция точности измерения расстояния до цели. Выбор частоты излучения в зависимости от требуемой ширины диаграммы направленности при фиксированных размерах антенны. Окна прозрачности в СВЧ диапазоне

Основными стратегическими образовательными технологиями являются: лекционные занятия, практические занятия.

В рамках указанных технологий применяются тактические образовательные технологии: задания, классическая лекция, лекция с элементами мозгового штурма.