

Название курса

Проектирование приемопередающих модулей радиосистем

Преподаватель

Серегин Г.М.

Аннотация

Для решения задач проектирования современных радиосистем инженер должен обладать знаниями и навыками в области структуры радиотехнических устройств, методов моделирования и проектирования радиосистем, особенности проектирование составных частей и компонентов высокочастотного тракта.

Курс “Проектирование приемопередающих модулей радиосистем” включает в себя два основных модуля:

- 1) Общие вопросы проектирования приемопередающих радиомодулей (ППРМ), структура приемных устройств, уравнение дальности радиосвязи, классификация радиосистем. Особое внимание уделяется выбору оптимальных технических решений для решения конкретных задач.
- 2) Проектирование передающих устройств и управление параметрами сигналов, принципы разработки передатчиков радиосигналов и устройств для их управления. Отдельно рассматриваются методы оптимизации параметров передатчиков, комплексирование составных частей радиомодулей.

Освоение данного курса позволит студентам овладеть следующими компетенциями:

- Владение методами анализа и расчета характеристик радиотехнических схем;
- Использование современных пакетов прикладных программ (AWR DE, CST MWS, Altair FEKO) для моделирования и проектирования радиоэлектронных устройств;
- Умение выполнять математическое моделирование радиотехнических объектов и процессов с использованием стандартных инструментов и пакетов программ.

По окончании курса студенты получают навыки и компетенции, позволяющие самостоятельно осуществлять проектирование и разработку приемопередающих устройств для радиосистем различной сложности и назначения.

Содержание курса

	Кол- во
Особенности СВЧ диапазона применительно к проектированию ППМ. Общая структурная схема радиоэлектронной системы (РЭС). Проектирование радиоприемного устройства (РПУ) РЭС в целом. Синтез структурной схемы РПУ. Выбор метода обработки сигнала в РПУ. Порядок проектирования основных функциональных блоков РПУ.	4 часа
Общие вопросы проектирования РПУ с цифровой обработкой сигналов. Проектирование типовых функциональных блоков РПУ (усилители, ограничители амплитуды, преобразователи частоты, умножители частоты, делители частоты, детекторы). Цифровые синтезаторы частоты. Цифровые устройства АРУ.	4 часа
Общие вопросы проектирования входных СВЧ-устройств РПУ. Вопросы проектирования усилителей, фильтров, смесителей СВЧ. Активные элементы твердотельных устройств СВЧ, их особенности и классификация. Основы техники полупроводниковых диодов СВЧ, детекторных и смесительных устройств СВЧ. Биполярные и полевые транзисторы СВЧ. Амплитудные, фазовые и частотные детекторы СВЧ	6 часов
Проектирование входных цепей РПУ. Входные цепи приемного устройства. Проектирование фильтров СВЧ. Защитные устройства приемников. Выбор параметров, расчет и конструирование фильтров СВЧ.	3 часа
Проектирование детекторов СВЧ. Понятие детекторов СВЧ, вопросы их проектирования. Выбор параметров, расчет и конструирование амплитудных, фазовых и частотных детекторов.	3 часа
Проектирование смесителей СВЧ. Понятие смесителей СВЧ, их принцип действия, вопросы их проектирования. Структурные схемы, принципы функционирования и конструктивные особенности небалансных, балансных и двойных балансных смесителей СВЧ	3 часа
Проектирование усилителей СВЧ. Понятие усилителей СВЧ, их принцип действия, вопросы их проектирования. Выбор параметров, расчет и конструирование малoshумящих усилителей СВЧ. Особенности построения параметрических усилителей СВЧ.	3 часа

Промежуточная аттестация

Передающие устройства СВЧ. Классификация передающих устройств РЭС. Структурные схемы передающих устройств СВЧ. Особенности построения передающих устройств на вакуумных и твердотельных приборах. 3 часа

Генераторы СВЧ. Диодные генераторы СВЧ. Генераторы на ЛПД и диодах Ганна. Основные характеристики. Конструкции диодных генераторов в волноводном, коаксиальном и полосковом исполнении. 3 часа

Усилители мощности СВЧ передающих систем. Транзисторные усилители мощности. Методы расчета и стабилизации параметров. 3 часа

Проектирование устройств управления параметрами сигнала. Элементная база для построения устройств управления. PIN диоды, их параметры и характеристики. Умножители частоты, особенности их проектирования. Управляющие устройства и устройства сопряжения 4 часа

Устройства управления мощностью. Амплитудные модуляторы и коммутаторы каналов. Методы контроля параметров. 2 часа

Устройства управления частотой и фазой. Особенности проектирования устройств управления частотой. Дискретные и плавные фазовращатели. 2 часа

Особенности расчета и конструирования СШП ППМ. СШП передающий тракт. СШП приемный тракт. Особенности согласования в сверхширокой полосе, измерения параметров тракта в сверхширокой полосе частот. 4 часа

Итоговая аттестация