

Аннотация дисциплины М.1.2.8 Дисциплина. Основы теории СВЧ-устройств и антенн

Дисциплина "Основы теории СВЧ-устройств и антенн" изучается обучающимися по основной профессиональной образовательной программе "Искусственный интеллект в задачах обработки сигналов и данных" направления подготовки "11.04.01 Радиотехника".

Дисциплина изучается в 2 семестре. Общая трудоемкость дисциплины составляет 108/3 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.

Целью изучения дисциплины является формирование следующих компетенций:

1. ПК-6 Способен к разработке и проведению экспериментальных исследований по совершенствованию характеристик радиотехнических устройств, приборов, систем и комплексов

В ходе изучения дисциплины последовательно рассматриваются темы:

1. Формирование радиоволн. Длина волны и частота. Радиочастотный спектр. Изотропный излучатель. Формирование радиоволн. Основные потери в микроволновой связи и в радиолокационных системах. Физические эффекты при распространении радиоволн. Свойства и механизмы распространения радиоволн. Рефракция и ее влияние на радиогоризонт. Дифракция. Многолучевое распространение волн. Доплеровский эффект
2. Механизм распространения радиоволн. Составляющая околосветовой волны. Распространение ионосферной волны. Распространение пространственной волны. Тропосферное рассеивание. Дополнительные механизмы распространения радиоволн. Рассеяние волн. Простая рефракция. Сверхрефракция. Субрефракция. Суточные изменения в распространении сигналов. Авроральное распространение. Односторонняя связь. Шкала децибел. Децибелы и логарифмическая шкала. Децибелы со ссылкой на абсолютные величины. Представление двоичных чисел в децибелах
3. Общие сведения о линиях передач. Согласование импедансов. Линии базовой полосы. Частотно-зависимые потери отклика. Групповая задержка. Максимум частотной ошибки. Частота ошибок. Радиочастотные линии. Типы радиочастотных линий. Характеристический импеданс. Вносимые потери. Высокочастотные кабели. Коэффициент стоячей волны по напряжению. Фильтры линий передач
4. Волноводы и коаксиальные линии. Распространение электромагнитной волны в прямоугольном волноводе. Шумы передающих линий. Типы коаксиальных кабелей. Емкость коаксиального кабеля. Критическая частота коаксиального кабеля. Радиочастотные кабели производства Российской Федерации. Коаксиальные кабели со сплошной ПЭ изоляцией. Субминиатюрные радиочастотные кабели. Миниатюрные радиочастотные кабели. Среднегабаритные радиочастотные кабели. Радиочастотные кабели со сплошной фторопластовой изоляцией
5. Антенна в режиме радиопередачи. Поле излучения антенны в дальней зоне. Характеристики поля излучения (амплитудная, поляризационная, фазовая). Действующая длина. Мощность и сопротивление излучения антенны. Коэффициент направленного действия (КНД) и коэффициент усиления (КУ) антенн. Связь КНД, сопротивления излучения и действующей длины. Входное сопротивление антенны. Метод наведенных ЭДС. Антенна в режиме приема. Уравнения для связанных антенн. Взаимные, вносимые и полные сопротивления (импедансы). Принцип взаимности и принцип обратимости. ЭДС, наводимая в приемной антенне. Понятие о шумовых

- характеристиках антенн
6. Направленность системы излучателей. Линейные излучатели. Линейная непрерывная антенна с равномерным амплитудным и линейным фазовым распределением. Диаграмма направленности (ДН) и КНД антенны в зависимости от величины коэффициента замедления. Оптимальные соотношения для КНД. Плоские излучатели. Метод эквивалентного линейного излучателя. ДН, КНД и коэффициент использования площади (КИП) плоских апертур АР. Влияние структуры плоской АР на характеристики ДН при сканировании
 7. Типы антенн СВЧ. Вибраторные антенны. Типы, характеристики, способы питания. Рамочные антенны. Типы, характеристики, способы питания. Щелевые антенны. Возбуждение одиночных щелей. Волноводно-щелевые антенны. Микрополосковые антенны. Типы, характеристики, способы питания. Антенны бегущей волны. Типы, характеристики, способы питания. Апертурные антенны. Рупоры (типы, характеристики, питание). Зеркальные и линзовые антенны (типы зеркальных и линзовых антенн). Сканирующие антенны. Антенны с частотным сканированием (типы). Фазированные антенные решетки (ФАР), типы и способы построения. Роль эффектов взаимного влияния

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

В рамках указанных технологий применяются тактические образовательные технологии: задания, классическая лекция.