

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
"ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ"

Кафедра «Радиотехники и защиты информации»

ПРОГРАММА
ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ ПО СПЕЦИАЛЬНОСТИ
Образовательный уровень «Магистр»
Направление подготовки **11.04.01 «Радиотехника»**

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Программа вступительных экзаменов включает основные дисциплины профессионально-ориентированной и профессиональной подготовки, которые преподавались в соответствии с действующим государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования по образовательному уровню «бакалавр» с учетом требований к магистрам по направлению подготовки 11.04.01 «Радиотехника».

По результатам подготовки в бакалавриате абитуриент будет способен сдать вступительные испытания для зачисления на обучение по образовательному уровню «магистр» по направлению подготовки 11.04.01 «Радиотехника».

Согласно данной программе выпускник-бакалавр должен знать основные свойства и область применения антенн и приборов СВЧ, общие принципы передачи и приема радиосигналов, принципы построения и функционирования радиоэлектронных систем различного назначения, их элементную базу, современное состояние и перспективы развития.

Выпускник-бакалавр должен знать базовые концепции безопасности радиоэлектронных систем, принципы и особенности кодирования и защиты информации в радиоэлектронных системах. Владеть методами помехоустойчивого кодирования информации, интегрировать алгоритмы кодирования и защиты информации в структуру современных радиоэлектронных средств.

2. СОДЕРЖАНИЕ ЗАДАНИЙ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ, ПЕРЕЧЕНЬ ТЕМ И ВОПРОСОВ, НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ЕГО ВЫПОЛНЕНИЯ

РАЗДЕЛ 1. РАДИОЭЛЕКТРОННЫЕ СИСТЕМЫ

Определение радиолокации. Радиолокационные цели и информация. Виды радиолокации. Структурная схема и принцип действия простейшей импульсной радиолокационной станции (РЛС). Дальность действия РЛС в свободном пространстве. Методы измерения дальности. Дискретность отсчета и ошибка дискретности. Анализ уравнения дальности. Точность измерения угловых координат. Понятие точечной цели. Радиолокационный обзор пространства. Виды осмотра. Выявление радиолокационных сигналов. Критерии выявления. Структурная схема РПРУ сигнала со случайной начальной фазой. Алгоритм обнаружения вполне известного сигнала.

Согласованный фильтр. Отношение сигнал/шум на выходе согласованного фильтра. Вероятность правильного обнаружения и ложной тревоги вполне известного сигнала по критерию

Неймана-Пирсона. Коэффициент различия. Частотный метод измерения дальности. Структурная схема дальномера. Влияние эффекта Доплера на измерение частоты биений. Замена показаний дальности показаниями скорости. Методы уменьшения ошибки дискретности в частотных радиодальномерах. Измерение скорости цели. Простейшая доплеровская РЛС. Требования к стабильности частоты опорного генератора. Выделение доплеровской частоты при измерении радиальной составляющей скорости цели. Самая когерентно-импульсная РЛС. Спектр сигнала. Слепые скорости. Слепые углы. Когерентно- импульсная РЛС с фазовым детектором на промежуточной частоте. Структурная схема. Истинно когерентная РЛС с умножением частоты опорного генератора и фазовым детектором на промежуточной частоте. Псевдокогерентная РЛС с внутренней когерентностью. Амплитудные радиопеленгаторы (метод максимума, равносигнальный метод, с коническим сканированием). Точность амплитудных радиопеленгаторов. Моноимпульсные пеленгаторы (фазово-фазовый, амплитудно-амплитудный, суммарно-разностный). Радиолокаторы с синтезированной апертурой (РСА). Принцип синтезирования апертуры. Структурная схема РСА. Обработка сигналов в РСА.

Литература: [1, 2]

РАЗДЕЛ 2. ОСНОВЫ ТЕОРИИ ПЕРЕДАЧИ ИНФОРМАЦИИ

Информация и ее виды. Адекватность информации, ее формы. Информационный процесс, его виды. Объект информации, его реквизиты. Методы классификации информации. Сообщения. Сигнал, его параметры. Непрерывные сигналы, их качественные признаки. Системы связи, их виды. Модель радиотехнического средства передачи информации. Система с обратной связью. Классификация систем передачи информации. Основные характеристики канала связи. Дискретные и непрерывные сообщения. Математические модели сообщений. Варианты преобразований сообщений. Дискретизации непрерывных сообщений. Квантования по уровню. Меры количества информации. Условная частная энтропия. Общая условная энтропия. Энтропия объединения. Энтропия системы с равновозможными состояниями. Объем информации. Количество информации, передаваемой по дискретным каналам без помех. Количество информации в дискретном канале при наличии помех. Информация в непрерывных сообщениях. Информационные потери. Скорость передачи информации. Пропускная способность каналов связи. Избыточность сообщений. Основные задачи теории кодирования. Виды представления кода. Сжатие без потери информации. Сжатие с потерей информации. Равномерное алфавитное двоичное кодирование. Блочное двоичное кодирование. Неравномерные коды. Арифметическое кодирование.

Литература: [7, 8, 9]

РАЗДЕЛ 3. СИГНАЛЫ И ПРОЦЕССЫ В РАДИОТЕХНИКЕ

Классификация РТ сигналов. Векторное представление сигналов. Спектральное представление сигналов. Спектральный анализ непериодических сигналов. Спектральная плотность прямоугольного видеоимпульса, δ -импульса. Основные свойства преобразования Фурье. Спектральная плотность неинтегрируемых сигналов. Основные свойства преобразования Лапласа. Взаимная спектральная плотность сигнала. Энергетический спектр сигналов. Сложные сигналы с дискретной структурой. Модулированные сигналы. Амплитудная модуляция (АМ). Сигналы с угловой модуляцией. Частотная модуляция (ЧМ). Фазовая модуляция (ФМ). Линейная частотная модуляция (ЛЧМ). Спектры частот. Сигналы с ограниченным спектром. Идеальный низкочастотный сигнал. Идеальный полосный сигнал. Оценка некоторых параметров сигналов с ограниченным спектром. Ортогональные сигналы с ограниченным спектром. Теорема Котельникова. Узкополосные сигналы. Аналитический сигнал. Преобразование Гильберта. Прохождение детерминированного сигнала через линейные цепи. Принцип суперпозиции. Спектральный метод анализа прохождения сигнала линейными кругами. Операторный метод анализа прохождения сигнала линейными кругами. Прохождение узкополосных сигналов через избирательные цепи.

Литература [1, 2, 3, 4]

РАЗДЕЛ 4. ПРИБОРЫ СВЕРХВЫСОКИХ ЧАСТОТ И АНТЕННЫ

Назначение антенн и приборов СВЧ. Классификация антенн. Диполь Герца. Сопротивление излучения. Диаграмма направленности. Коэффициент направленного действия. Вибратор. Излучения вибратора. Полуволновой вибратор. Несимметричный вибратор. Способы питания вибраторов. Излучение двух параллельных вибраторов. Активный рефлектор. Пассивный рефлектор. Директор. Директорная антенна. Влияние Земли на диаграмму направленности антенны. Приемные антенны. Принцип двойственности. Поле излучения магнитного диполя. Рамочная антенна. Антенна бегущей волны. Активные антенны. Синфазная антенна. Фазированная антенная (решетка). Приемные телевизионные антенны. Антенны коротких волн. Излучения апертурной антенн. Зеркальные антенны. Рупорные антенны. Щелевые антенны. Двухзеркальные антенны. Антенны круговой поляризации. Линзовые антенны. Спиральные антенны. Антенные решетки (АР). Эксплуатационные измерения антенно-фидерных устройств. Основные

положения правил технической эксплуатации, охраны труда и техники безопасности.

Литература [10, 11, 12]

РАЗДЕЛ 5. ПРИЕМ И ОБРАБОТКА СИГНАЛОВ

Радиоприемные устройства. Структурные схемы и основные характеристики радиоприемников. Сигналы на входе приемников. Внутренние шумы и внешние шумы. Шумовые характеристики. Выходные цепи. Транзисторные регенеративные, параметрические и диодные усилители. Основные показатели и типы усилителей промежуточной частоты (УПЧ). УПЧ с сосредоточенной и распределенной избирательностью. Фильтры в УПЧ. Общая теория преобразования частоты. Побочные каналы приема. Гетеродина. Задачи и характеристики детекторов сигналов. Амплитудные, фазовые и частотные детекторы. Принципы и разновидности автоматической регулировки усиления (АРУ). Элементы АРУ. Режимы АРУ. Принципы и разновидности автоматической подстройки частоты (АПЧ). Элементы АПЧ. Режимы АПЧ. Фазовое автоматическая подстройка частоты (ФАПЧ): области применения и принципы работы. Дифференциальное уравнение типичной ФАПЧ. Характеристики и модели ФАПЧ. Цифровые ФАПЧ. Статистический структурный синтез оптимальных радиоприемных устройств: задача оптимизации и фильтрации. Основные типы радиоприемных устройств. Математическое моделирование радиоприемных устройств: задачи и методы.

Литература [5, 6]

3. ЛИТЕРАТУРА

1. Федосов, В. П. Радиотехнические цепи и сигналы [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Ростов-на-Дону, Таганрог: Издательство Южного федерального университета, 2017. - 282 с. – Режим доступа:

<https://www.iprbookshop.ru/87484.html>

2. Андреев, В. Г., Гришаев, Ю. Н. Основы компьютерного моделирования радиотехнических процессов [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Рязань: Рязанский государственный радиотехнический университет, 2017. - 66 с. – Режим доступа:

<https://www.iprbookshop.ru/121469.html>

3. Кошелев, В. И. Методы спектрального анализа сигналов [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Рязань: Рязанский государственный радиотехнический университет, 2017. - 56 с. – Режим доступа:

<https://www.iprbookshop.ru/121835.html>

4. Коптев, Д. С. Теория радиотехнических сигналов [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Москва, Вологда: Инфра-Инженерия, 2023. - 240 с. – Режим доступа:

<https://www.iprbookshop.ru/133382.html>

5. Никитин, Н. П., Лузин, В. И. Устройства приема и обработки сигналов. Системы управления приемником. Устройства борьбы с помехами [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Екатеринбург: Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2014. - 88 с. – Режим доступа:

<https://www.iprbookshop.ru/68497.html>

6. Артюхин, В. В., Достярова, А. М., Куликов, А. А., Сафин, Р. Т. Устройства приема СВЧ сигналов [Электронный ресурс]: учебное пособие для студентов специальностей «5в071900 - радиотехника, электроника и телекоммуникации», «6м071900 - радиотехника, электроника и телекоммуникации». - Алматы: Нур-Принт, компания «Danilex Print Centre», 2015. - 462 с. – Режим доступа:

<https://www.iprbookshop.ru/69215.html>

7. Санников, В. Г. Теория информации и кодирования [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Москва: Московский технический университет связи и информатики, 2015. - 95 с. – Режим доступа:

<https://www.iprbookshop.ru/61558.html>

8. Усенко, О. А. Приложения теории информации и криптографии в радиотехнических системах [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Ростов-на-Дону, Таганрог: Издательство Южного федерального университета, 2017. - 170. – Режим доступа:

<https://www.iprbookshop.ru/87473.html>

9. Гулятьева, Т. А. Основы теории информации и криптографии [Электронный ресурс]: конспект лекций. - Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2010. - 88 с. – Режим доступа:

<https://www.iprbookshop.ru/44987.html>

10. Мартинсон, Л. К. Электромагнитное поле : учебное пособие / Л. К. Мартинсон, А. Н. Морозов, Е. В. Смирнов ; под редакцией Л. К. Мартинсона, А. Н. Морозова. — Москва : Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана, 2013. — 424 с. — ISBN 978-5-7038-3697-2. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL:

<http://www.iprbookshop.ru/93975.html>

11. Федотова, Т. Н., Муравцов, А. Д. Электромагнитные поля и волны. Ч.2 [Электронный ресурс]: практикум. - Москва: Московский технический университет связи и информатики, 2018. - 26 с. – Режим доступа:

<https://www.iprbookshop.ru/92493.htm>

12. Ищук, А. А. Учебно-методическое пособие по дисциплине «Электромагнитные поля и волны» [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие. - Новосибирск: Сибирский государственный

университет телекоммуникаций и информатики, 2020. - 51 с. – Режим
доступа:

<https://www.iprbookshop.ru/127832.html>