

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«УЛЬЯНОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»



«Утверждаю»

Первый проректор –
проректор по учебной работе

 Е.В. Суркова

« 26 » 10 2021 г.

**ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ ПО
СПЕЦИАЛЬНОСТИ ПРИ ПРИЕМЕ НА ОБУЧЕНИЕ ПО
ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫМ ПРОГРАММАМ ВЫСШЕГО
ОБРАЗОВАНИЯ – ПРОГРАММАМ МАГИСТРАТУРЫ ПО
НАПРАВЛЕНИЮ 11.04.01 «РАДИОТЕХНИКА»**

Ульяновск 2021

1. Программа вступительных испытаний по направлению 11.04.01 «Радиотехника»

Комплексный вступительный экзамен по направлению включает ключевые и практически значимые вопросы по дисциплинам общепрофессиональной и специальной подготовки, предусмотренным государственным общеобразовательным стандартом.

Программа вступительного экзамена включает модули следующих учебных дисциплин:

1. Радиотехнические цепи и сигналы;
2. Устройства СВЧ и антенны;
3. Схемотехника аналоговых электронных устройств;
4. Цифровые устройства и микропроцессоры;
5. Устройства приема и обработки сигналов;
6. Устройства генерирования и формирования радиосигналов;
7. Радиотехнические системы.

1. Радиотехнические цепи и сигналы

В рамках подготовки по данному модулю программы вступительного экзамена студент обязан:

Знать: основы теории радиосигналов, обеспечивающую базовую теоретическую подготовку; физические процессы, протекающие в линейных и нелинейных цепях при преобразовании сигналов; основы цифровой обработки сигналов;

Уметь: применять математические модели сигналов, каналов связи и соответствующие методы расчетов для анализа и оптимизации характеристик сигналов и систем связи, использовать современные компьютерные программы для расчетов и проектирования;

Получить навыки: экспериментальных исследований характеристик сигналов, каналов связи и устройств формирования и преобразования сигналов, а также понимание общих проблем и тенденций развития современных систем связи и радиолокации.

Библиографический список

1. Баскаков С.И. Радиотехнические цепи и сигналы. Учебник для вузов. – 4-е изд., перераб. и доп.. - М.: Высшая школа, 2003.
2. Баскаков С.И. Радиотехнические цепи и сигналы. Учебник для студ. Вузов по спец. «радиотехника» – 5-е изд., стер.- М.: Высшая школа, 2005.
3. Жуков В.Н., Карташев В.Г., Николаев А.М. Задачник по курсу «Радиотехнические цепи и сигналы». – М.: Высшая школа, 1986.
4. Баскаков С.И. Радиотехнические цепи и сигналы. Руководство к решению задач.: учеб. пособие для вузов. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Высшая школа, 2002.

2. Устройства СВЧ и антенны

В рамках подготовки по данному модулю программы вступительного экзамена студент обязан:

Знать: принципы функционирования устройств СВЧ и антенн, аналитические и численные методы их расчета; сочетание методов электродинамики и теории цепей СВЧ; типовые узлы и элементы, их электрические модели и конструкции; экспериментальное исследование и автоматизированное проектирование устройств СВЧ и антенн; проблемы электромагнитной совместимости.

Уметь: проектировать и рассчитывать основные характеристики устройств СВЧ и антенн; использовать компьютерные средства проектирования антенн и устройств СВЧ.

Библиографический список

1. Устройства СВЧ и антенны: учебник для вузов / Воскресенский Д. И., Гостюхин В. Л., Максимов В. М., Пономарев Л. И.; под ред. Д. И. Воскресенского. - М.: Радиотехника, 2006. - 375 с.

2. Антенно-фидерные устройства и распространение радиоволн: учебник для вузов / Ерохин Г. А., Чернышев О. В., Козырев Н. Д., Кочержевский В. Г.; под ред. Г. А. Ерохина. - 2-е изд. - М.: Горячая линия-Телеком, 2004.

3. Схемотехника аналоговых электронных устройств

В рамках подготовки по данному модулю программы вступительного экзамена студент обязан:

Знать: методы анализа усилительных устройств методы синтеза усилительных устройств с заданными параметрами, принципы схемотехнического проектирования усилительных устройств, современную элементную базу отрасли;

Уметь: осуществлять системотехническое и схемотехническое проектирование аналоговых электронных устройств различного назначения, разрабатывать устройства с учетом обеспечения комплексной микроминиатюризации, устойчивости к воздействию эксплуатационных факторов, надежности и долговечности, их электромагнитной совместимости и взаимодействия в радиотехнических системах, выполнять расчеты, связанные с выбором значений параметров элементов в конструкциях создаваемых приборов, достижением высокой технологичности в изготовлении и эффективности в эксплуатации;

Иметь: навык проектирования аналоговых электронных устройств с использованием современной элементной базы; представление о принципах построения аналоговых электронных устройств, о их значении в различных сферах радиотехники.

Библиографический список

1. Павлов В.Н., Ногин В.Н. Схемотехника аналоговых электронных устройств: Учебник для вузов. – 3-е изд. – М.: Горячая линия – Телеком, 2005. - 320с.

2. Горбоконеко А.Д. Проектирование аналоговых электронных устройств: Учебное пособие для студ. спец. 200700 «Радиотехника». – Ульяновск, УлГТУ, 1995.

3. Бойко В.И. и др. Схемотехника электронных систем /Авторы В.И.Бойко, А.Н.Гуржий, В.Я.Жуйков, А.А.Зори, В.М.Спивак / - Спб: БХВ-Петербург, 2004 – 496с.

4. Цифровые устройства и микропроцессоры

В рамках подготовки по данному модулю программы вступительного экзамена студент обязан:

Знать: современную элементную базу, систему параметров и характеристик микросхем различного уровня интеграции, принципы работы основных цифровых узлов, методы построения функциональных узлов, возможности современных микропроцессоров и периферийных устройств;

Уметь: применять полученные теоретические знания для решения конкретных задач по проектированию и анализу различных цифровых узлов и микропроцессорных систем;

Иметь: навык проектирование узлов и устройств цифровой техники и микропроцессорных систем с использованием современной элементной базы; представление о тенденциях развития, перспективных схемотехнических решениях и предельных характеристиках современной цифровой электроники и микропроцессорной техники.

Библиографический список

1. Браммер Ю.А. Цифровые устройства: учебное пособие для вузов/ Ю.А. Браммер, И.Р. Пащук, - М.: Высшая школа, 2004.-229с.

2. Угрюмов Е.П. Цифровая схемотехника: учебное пособие для вузов/ Е.П. Угрюмов,-2-е изд. перераб. и доп. - СПб: ВНХ - Санкт-Петербург, 2004.-782с.

3. Нарышкин А.К. Цифровые устройства и микропроцессоры: учебное пособие для вузов/А.К. Нарышкин,- М.:Академия,2006.-318с.

4. Цифровые и аналоговые системы передачи: учебное пособие для вузов/В.И.Иванов [и др.]; под ред.В.И. Иванова. - М.: Горячая линия-Телеком,2005.-232с.

5. Устройства приема и обработки сигналов

В рамках подготовки по данному модулю программы вступительного экзамена студент обязан:

- иметь представление об основных проблемах и перспективных направлениях развития устройств приема и обработки сигналов; знать основные структуры, схемотехнику, свойства и методы расчета устройств приема и обработки сигналов, применяемых в различных системах передачи и извлечения информации;

- выполнять настройку и проверять правильность функционирования макетов и опытных образцов устройств приема и обработки сигналов с использова-

нием соответствующей измерительной аппаратуры и средств автоматизации экспериментальных исследований;

- обеспечивать и документально подтверждать соответствие характеристик макета и опытного образца требованиям технического задания;

- измерять значения параметров устройств приема и обработки сигналов при их настройке и эксплуатации;

- выбрать и обосновать соответствующую современному уровню теории и техники структурную и принципиальную схемы устройств приема и обработки сигналов с учетом их места в радиотехнической системе, электромагнитной совместимости и сопряжение их параметров с общими параметрами системы;

- выбирать элементную базу для устройств приема и обработки сигналов с учетом требований комплексной миниатюризации, надежности, устойчивости к воздействию эксплуатационных факторов, электромагнитной совместимости, технологичности, удобство эксплуатации, экономической эффективности;

- осуществлять схемотехническое проектирование устройств приема и обработки сигнала;

- выполнять расчеты, связанные с выбором значений параметров элементов, оптимизацию этих параметров и режимов работы с применением ЭВМ и средств автоматизации проектирования;

- проводить моделирование, теоретическое и экспериментальное исследование разрабатываемых устройств приема и обработки сигналов, используя современные методы анализа и синтеза.

Библиографический список

1. Колосовский Е. А. Устройство приёма и обработки сигналов: учебное пособие для вузов / Е.А. Колосовский – М.: Горячая линия – Телеком, 2007 – 456с.

2. Радиоприёмные устройства / Под ред. Фомина Н.Н. М.: Радио и связь, 2003 – 513с.

3. Румянцев К. Е. Приём и обработка сигналов: Учебное пособие для вузов / К. Е. Румянцев. – М.: Академия, 2004 – 528с.

6. Устройства генерирования и формирования радиосигналов

В рамках подготовки по данному модулю программы вступительного экзамена студент обязан:

- иметь представление об основных проблемах и перспективных направлениях развития устройств генерирования и формирования радиосигналов; знать основные структуры, схемотехнику, свойства и методы расчета каскадов передатчиков применяемых в различных системах передачи и извлечения информации;

- выполнять настройку и проверять правильность функционирования макетов и опытных образцов устройств передатчиков с использованием соответствующей измерительной аппаратуры и средств автоматизации экспериментальных исследований;

- обеспечивать и документально подтверждать соответствие характеристик макета и опытного образца требованиям технического задания;
- измерять значения параметров каскадов передатчика при их настройке и эксплуатации;
- выбрать и обосновать соответствующую современному уровню теории и техники структурную и принципиальную схемы каскадов передатчиков с учетом их места в радиотехнической системе, электромагнитной совместимости и сопряжение их параметров с общими параметрами системы;
- выбирать элементную базу с учетом требований, надежности, устойчивости к воздействию эксплуатационных факторов, электромагнитной совместимости, технологичности, удобство эксплуатации, экономической эффективности;
- осуществлять схемотехническое проектирование каскадов передатчиков;
- выполнять расчеты, связанные с выбором значений параметров элементов, оптимизацию этих параметров и режимов работы с применением ЭВМ и средств автоматизации проектирования;
- проводить моделирование, теоретическое и экспериментальное исследование разрабатываемых каскадов радиопередатчиков используя современные методы анализа и синтеза.

Библиографический список

1. Радиопередающие устройства.: [Учеб. для вузов связи по спец. «Радиосвязь, радиовещание, телевидение»],-3-е изд., перераб. и доп.. - М.: Радио и связь, 2003
2. Проектирование радиопередатчиков.: Учеб. пособие для вузов.-4-е изд. перераб. и доп..- М.: Радио и связь, 2000
3. Микропроцессорные системы.: Учебное пособие для вузов. - М.: Политехника, 2002
4. Чернышёв В.Ф., Устройства генерирования и формирования радиосигналов СВЧ и оптического диапазонов волн.: Учеб .пособие. - М.: МИРЭА, 1993
5. Генераторы высоких и сверхвысоких частот.: Учеб. пособие для вузов. - М.: Высшая школа, 2003

7. Радиотехнические системы

В рамках подготовки по данному модулю программы вступительного экзамена студент обязан:

Знать: физическую сущность процессов, происходящих в трактах преобразования и обработки сигналов в системах передачи информации, радиолокации и радионавигации; принципы построения современных радиотехнических систем.

Уметь: применять полученные знания принципов построения и функционирования радиотехнических систем различного назначения для схемотехнического анализа современных радиотехнических систем.

Приобрести навыки: расчета современных радиолокационных систем различного назначения; расчета радиорелейных линий связи; проектирования радиотехнических систем различного назначения.

Библиографический список

1. А.С. Садомовский Системы радиолокации и радионавигации. Учебное пособие. – Ульяновск.: Издательство УлГТУ, 2002.
2. А.С. Садомовский Системы передачи информации. Учебное пособие. – Ульяновск.: Издательство УлГТУ, 2000.
3. Задачник по радиолокации для студентов специальности 21030265 «Радиотехника»/ В. А. Гульшин, А. С. Садомовский. – Ульяновск: УлГТУ, 2006. – 60 с.
4. Чердынцев В. А. Радиотехнические системы. – Минск: Высш. шк., 1988.
5. Пестряков В. Б., Кузенков В. Д. Радиотехнические системы. – М.: Радио и связь, 1985.
6. Казаринов Ю. М. И др. Радиотехнические системы / Ю. М. Казаринов, Ю. А. Коломинский, Ю. К. Петров и др.; Под ред. Ю. М. Казаринова. – М.: Сов. радио, 1968
7. Теоретические основы радиолокации / Под ред. В. Е. Дулевича. – М.: Сов. радио, 1978.

2. Вопросы вступительного экзамена по направлению 11.04.01 «Радиотехника»

1. Радиотехнические цепи и сигналы

1. Основные радиотехнические процессы и их характеристики. Структурная схема каналов связи и способы их разделения.
2. Математические модели сигналов. Понятие нормы сигналов и ортонормированного базиса. Примеры базисных функций.
3. Дискретные сигналы. Теорема В. А. Котельникова. Техническое применение.
4. Радиосигналы с АМ. Временные и спектральные характеристики. Разновидности сигналов в зависимости от их спектральных характеристик, применение.
5. Радиосигналы с УМ. Параметры. Разновидности сигналов в зависимости от их спектральных характеристик, применение.
6. Случайные сигналы. Вероятностные и числовые характеристики. Примеры.
7. Методы анализа сигналов при воздействии на линейные цепи.
8. Способы получения радиосигналов с амплитудной модуляцией.
9. Способы получения радиосигналов с угловой модуляцией.
10. Цифровые фильтры, алгоритм работы и применение.

2. Устройства СВЧ и антенны

1. Конструкция, принцип действия и основные характеристики спиральных антенн.
2. Конструкция, принцип действия и основные характеристики антенн типа «волновой канал».
3. Конструкция, принцип действия и основные характеристики диэлектрических стержневых антенн.
4. Эффект Фарадея, конструкции и принципы действия устройств, использующих эффект Фарадея (циркуляторы, вентили, аттенюаторы, модуляторы).
5. Конструкция, принцип действия и основные характеристики однозеркальных антенн.
6. Согласование СВЧ устройств (понятие согласования, методы согласования аттенюаторами и вентилями, узкополосное и широкополосное согласование реактивными элементами).
7. Конструкция, принцип действия и основные характеристики антенных решеток с частотным сканированием.
8. Ферритовые вентили на эффектах смещения поля и ферромагнитного резонанса.
9. Направленные ответвители.
10. Кольцевой и шлейфовый (квадратный) мосты (конструкция, принцип действия, примеры применения).

3. Схемотехника аналоговых электронных устройств

1. Режимы работы усилительного элемента: классы А, В, С и D.
2. Каскады мощного усиления: однотактные и двухтактные.
3. Резисторный каскад предварительного усиления. Эквивалентная схема в полном диапазоне частот. Частотная и фазовая характеристики. Преобразование схемы для диапазонов нижних, средних и верхних частот.
4. Эмиттерный и истоковый повторители. Схемы, соотношение для входного и выходного сопротивлений. Области применения.
5. Каскодные схемы. Достоинства, области применения. Подключение к источнику питания.
6. Амплитудная характеристика и динамический диапазон усилителя. Определение и характер появления нелинейных искажений сигнала: из-за нелинейности входной характеристики транзисторов и из-за сближения выходных характеристик транзисторов при больших токах.
7. Обратная связь в усилителях. Определение внутренней, внешней и паразитной обратных связей. Способы снятия обратных связей с выхода усилителя.
8. Схемы межкаскадной связи в усилителях. Их достоинства и недостатки, область применения.
9. Усилители постоянного тока прямого усиления и с преобразованием частоты.
10. Типовое применение операционных усилителей: инвертирующий усилитель и инвертирующий сумматор.

4. Цифровые устройства и микропроцессоры

1. Регистры памяти. Сдвигающие регистры.
2. Дешифраторы. Линейные и пирамидальные дешифраторы.
3. Цифро-аналоговые (ЦАП) и аналого-цифровые преобразователи (АЦП).
4. Преобразователи кодов. Преобразование двоичного кода в семиэлементный код.
5. Изобразить схему устройства, формирующего сигнал типа «меандр» с периодом следования 20 мкс. Рассчитать параметры основных элементов схемы.
6. Объяснить, как влияют на режим работы транзисторного ключа величины R_k , R_b , E_k , E_b .
7. С помощью какого устройства можно генерировать импульсную последовательность прямоугольных импульсов с длительностью импульсов 20 мкс и периодом следования 100 мкс. Рассчитать значения параметров основных элементов схемы.
8. Синтезировать счетчик с программируемым коэффициентом счета (счет по mod 5 и mod 7) на основе триггеров.
9. Синтезировать счетчик с программируемым коэффициентом счета на основе JK-триггеров ($n = 25$). Синтезировать счетную декаду на основе JK-триггеров.
10. Изобразите схему и объясните принцип работы триггера типа D, выполненного на элементах И-НЕ.

5. Устройства приема и обработки сигналов

1. Структурные схемы радиоприёмных устройств. Их отличия, преимущества и недостатки.
2. Виды избирательности в трактах радиоприёмников.
3. Назначение и виды усилителей радиочастоты радиоприёмных устройств.
4. Назначение каскадов усилителей промежуточной частоты.
5. Приём сигналов с амплитудной модуляцией. Детекторы амплитудно-модулированных сигналов.
6. Приём сигналов с частотной модуляцией. Структурная схема частотного детектора. Принцип работы.
7. Приём однополосных сигналов. Структурная схема приёмника для приёма сигналов с одной боковой полосой с пилот-сигналом.
8. Структурная схема следящего приёмника. Преимущества следящего приёма.
9. Автоматическая регулировка в радиоприёмных устройствах. Цель применения, структуры автоматической регулировки усиления.
10. Системы автоматической подстройки частоты. Назначение.

6. Устройства генерирования и формирования радиосигналов

1. Изобразить нагрузочные характеристики усилителя мощности - зависимость выходной мощности от нагрузки для двух значений напряжения питания коллектора.

2. Пояснить принцип работы синтезатора прямого синтеза с двойным преобразованием. Начертить его структурную схему.

3. Начертить нагрузочные характеристики автогенератора - зависимость тока первой гармоники от нагрузки для двух значений коэффициента обратной связи.

4. Начертить схему усилителя мощности на транзисторе с общим эмиттером. Пояснить назначение элементов схемы. В каком режиме обычно работают усилители мощности в радиопередатчиках?

5. Начертить схему умножителя частоты на четырёхполюснике. Пояснить назначение элементов схемы. Как выбирается активный элемент для работы в умножителе?

6. Начертить схему частотного модулятора на варикапе. Пояснить назначение элементов схемы. Каким образом в данной схеме изменяется частота?

7. Начертить схему импульсного модулятора с частичным разрядом ёмкости. Нарисовать и пояснить форму импульсной нагрузки.

8. Начертить структурную схему частотно-модулированного передатчика. Пояснить назначение блоков.

9. Начертить схему автогенератора на транзисторе по схеме Клаппа. Пояснить назначение элементов.

10. Пояснить назначение цепей согласования. Начертить несколько типов цепей согласования и охарактеризовать их свойства.

7. Радиотехнические системы

1. Вероятностные характеристики обнаружения сигнала. Критерии обнаружения радиолокационных сигналов.

2. Обнаружение сигналов в виде пачки импульсов. Понятие о когерентной и некогерентной пачках. Обнаружение когерентной пачки импульсов.

3. Радиосистемы, использующие кодирование с предсказанием. Методы снижения ошибок, обусловленных шумами квантования в системах связи, использующих кодирование с предсказанием.

4. Радиосистемы с временным разделением каналов.

5. Асинхронные адресные системы передачи информации на основе частотно-временной матрицы ЧВМ.

6. Радиолокационные методы измерения дальности.

7. Некогерентная двух координатная импульсная РЛС кругового обзора.

8. Псевдокогерентная (когерентно-импульсная) РЛС с внутренней когерентностью.

9. Истинно-когерентная (импульсно-доплеровская) РЛС.

10. Радионавигационные системы. Автоматический радиопеленгатор со следящим приводом (радиокомпас).