


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

«Утверждаю»

Первый проректор –  
проректор по учебной работе



  
С.Я. Королев

  
2014 г.

**ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ  
ПРИ ПРИЕМЕ НА ОБУЧЕНИЕ  
ПО ПРОГРАММАМ МАГИСТРАТУРЫ  
ПО НАПРАВЛЕНИЮ 11.04.01 «РАДИОТЕХНИКА»**

Программа вступительного испытания при приеме на обучение по программам магистратуры по направлению "Радиотехника" разработана на основе федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по программам бакалавриата по направлению "Радиотехника".

Программа вступительного испытания рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «Радиотехника», протокол заседания №6 от 01.07.2014

Заведующий кафедрой «Радиотехника»  
д.т.н., профессор  
«01» июля 2014 г.



Ташлинский А.Г.

**Согласовано:**

Декан Радиотехнического факультета,  
к.т.н., доцент



Рогов В.Н.

Руководитель укрупненной группы направления  
11.00.00 «Электроника, радиотехника и системы  
связи», к.т.н., доцент



Рогов В.Н.

Ответственный секретарь ПК, к.т.н.



Горбачев И.В.

## 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. Пацук, - 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 приёмов 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  $\text{mod } 5$  и  $\text{mod } 7$ ) 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).