

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное автономное образовательное
учреждение высшего образования
«ЮЖНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Институт радиотехнических систем и управления
Физический факультет

УТВЕРЖДАЮ
Декан физического факультета


_____ М.Б. Мануилов



УТВЕРЖДАЮ
Директор Института
радиотехнических систем и управления


_____ А.С. Болдырев



**ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ
В МАГИСТРАТУРУ**

по направлению подготовки
11.04.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи

Форма обучения
очная

Ростов-на-Дону, Таганрог, 2020

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Программа вступительного испытания по направлению подготовки магистратуры **11.04.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи** сформирована на основе федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования (ФГОС ВО) по соответствующим направлениям подготовки уровня бакалавриата и специалитета.

Программа вступительного испытания включает в себя основные разделы следующих учебных дисциплин (модулей):

1. Основы теории цепей;
2. Теория сигналов;
3. Электроника;
4. Теория электромагнитного поля;
5. Основы построения антенно-фидерных устройств;
6. Цифровые устройства;
7. Методы цифровой обработки сигналов;
8. Информационные сети.

Цель вступительного испытания – определить готовность и возможность поступающего освоить образовательную программу магистратуры по направлению подготовки 11.04.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи.

Задачами вступительного испытания является проверка у экзаменуемого следующих компетенций:

Знаний:

- методы и средства теоретического и экспериментального исследования линейных и нелинейных цепей при гармонических и негармонических воздействиях; основы теории четырехполюсников, электрических фильтров и цепей с распределенными параметрами;

- основные виды сигналов, используемых в телекоммуникационных системах; особенности передачи различных сигналов по каналам и трактам телекоммуникационных систем;

- физические эффекты и процессы, лежащие в основе принципов действия полупроводниковых, электровакуумных и оптоэлектронных приборов; принципы действия, схемы включения и режимы работы приборов, вид статических характеристик и их семейств в различных схемах включения; основы технологии интегральных схем;

- основные понятия и уравнения теории электромагнитного поля; типы электромагнитных волн и их основные характеристики; методы решения электродинамических задач; математические и физические модели простых излучателей электромагнитных волн; свойства плоских, сферических и поверхностных волн; основные электромагнитные явления при излучении, отражении, дифракции и интерференции радиоволн;

- основные методы теоретического анализа и конструктивной реализации антенно-фидерных устройств;

- основы цифровой техники и микропроцессорных устройств, осуществляющих обработку сигналов, особенности микроминиатюризации таких устройств на базе применения интегральных микросхем;

- основные методы, алгоритмы и устройства цифровой обработки сигналов;

- структура и основы функционирования локальных вычислительных сетей и глобальной сети Интернет, основные закономерности передачи информации в инфокоммуникационных системах, принципы построения телекоммуникационных систем различных типов и способы распределения информации в сетях связи;

Умений:

- рассчитывать и измерять параметры и характеристики линейных и нелинейных электрических цепей, рассчитывать и анализировать параметры электрических цепей и фильтров на персональных компьютерах;
- оценивать реальные и предельные возможности пропускной способности и помехоустойчивости телекоммуникационных систем;
- определять параметры электронных приборов по их статическим и динамическим характеристикам;
- рассчитывать основные характеристики и параметры простых излучателей электромагнитных волн, направляющих систем, объемных резонаторов, наземных радиолиний;
- определять технические характеристики, проводить расчет и моделирование антенно-фидерных устройств;
- проводить анализ и синтез логических устройств, синтезировать с использованием современной микроэлектронной элементной базы цифровые устройства, обеспечивающие заданное функционирование;
- проводить математический анализ физических процессов в цифровых устройствах преобразования и обработки сигналов, проектировать и рассчитывать указанные устройства;
- формулировать основные технические требования к телекоммуникационным сетям и системам.

Вступительное испытание может состоять из трех категорий заданий:

- *категория А* содержит от 10 до 50 заданий с выбором ответа, к каждому заданию дается не менее трех вариантов ответа, из которых только один является правильным;
- *категория В* содержит от 0 до 10 заданий с кратким ответом в виде цифры, числа или слова (максимальное количество символов в ответе – 15);
- *категория С* содержит от 1 до 5 заданий открытого типа с развернутым ответом (ответ формулируется и записывается экзаменуемым самостоятельно в развернутой форме);

На выполнение всех заданий вступительного испытания отводится *не более 120 минут*.

Оценивание результатов вступительного испытания:

- результаты вступительного испытания оцениваются по 100-балльной шкале;
- задания в рамках одной категории равнозначны по количеству начисляемых баллов;
- количество баллов за каждое задание является целым числом.

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

1. Основы теории цепей

- 1.1. Основные понятия теории цепей.
- 1.2. Законы Ома и Кирхгофа, уравнения электрического равновесия цепей.
- 1.3. Методы узловых напряжений и контурных токов.
- 1.4. Методы анализа переходных процессов в линейных цепях.
- 1.5. Использование преобразования Лапласа для анализа цепей.
- 1.6. Частотные характеристики электрических цепей.
- 1.7. Нелинейные резистивные цепи.
- 1.8. Основы теории четырехполюсников.
- 1.9. Общие сведения об электрических фильтрах.
- 1.10. Основы теории цепях с распределенными параметрами.

2. Теория сигналов

- 2.1. Детерминированные сигналы, их спектральные и корреляционные характеристики.
- 2.2. Модулированные сигналы, их временное и спектральное представление, разновидности модулированных сигналов.
- 2.3. Дискретные сигналы и дискретное преобразование Фурье.
- 2.4. Случайные сигналы и их вероятностные характеристики.
- 2.5. Корреляционный и спектральный анализ случайных сигналов.
- 2.6. Методы анализа прохождения детерминированных сигналов через линейные системы.
- 2.7. Преобразование характеристик случайного сигнала в линейной системе.
- 2.8. Согласованная фильтрация детерминированного сигнала.
- 2.9. Оптимальная фильтрация случайного сигнала.
- 2.10. Нелинейные преобразования сигналов; модуляция и демодуляция радиосигналов; усиление, умножение и преобразование частоты.

3. Электроника

- 3.1. Материалы электронной техники и их электрофизические свойства.
- 3.2. Характеристики р-п перехода, полупроводниковые диоды.
- 3.3. Биполярные и полевые транзисторы.
- 3.4. Фотоэлектрические и излучательные приборы.
- 3.5. Характеристики, параметры и модели полупроводниковых приборов; элементы интегральных схем.
- 3.6. Базовые логические элементы на основе биполярных и полевых транзисторов, запоминающие логические элементы.
- 3.7. Показатели и характеристики аналоговых электронных устройств.
- 3.8. Обеспечение и стабилизация режима работы транзисторов по постоянному току.
- 3.9. Принципы усиления сигналов и основы построения усилителей.
- 3.10. Многокаскадные усилители.

4. Теория электромагнитного поля

- 4.1. Физические и математические модели зарядов и токов. Закон сохранения заряда. Уравнения Максвелла.
- 4.2. Плоская электромагнитная волна, понятие поперечной волны (Т-волны);
- 4.3. Уравнение баланса комплексных мощностей поля.
- 4.4. Поле, мощность и сопротивление излучения элементарного электрического вибратора. Коэффициент направленного действия.
- 4.5. Излучение элементарного магнитного вибратора.
- 4.6. Поля короткого симметричного вибратора и короткого штыревого вибратора. Понятие действующей длины антенны.
- 4.7. Характеристики волн в прямоугольном волноводе; критическая длина волны.
- 4.8. Избирательные свойства прямоугольного волновода. Волна основного типа.
- 4.9. Характеристики волн в круглом волноводе. Волна основного типа.
- 4.10. Волны основного типа в коаксиальной линии и в микрополосковой линии.
- 4.11. Собственные резонансные частоты. Колебания основного типа в прямоугольном резонаторе, в цилиндрическом и коаксиальном резонаторах.
- 4.12. Основные теоремы и принципы электродинамики. Лемма Лоренца, теорема взаимности, уравнение радиосвязи.
- 4.13. Теорема эквивалентных поверхностных токов, принцип Гюйгенса-Френеля.

- 4.14. Отражение плоской волны от границы раздела двух сред. Критерий Рэлея. Основные явления на границе раздела двух сред.
- 4.15. Модели земных радиолиний. Поле излучателя, высоко поднятого над земной поверхностью. Формула Введенского.
- 4.16. Расчет поля с учетом влияния сферичности Земли, приведенные высоты.
- 4.17. Влияние тропосферы на распространение радиоволн, нормальная рефракция, эквивалентный радиус Земли.
- 4.18. Влияние ионосферы на распространение радиоволн. Преломление и отражение радиоволн в ионосфере, условие отражения, закон секанса.

5. Основы построения антенно-фидерных устройств

- 5.1. Определение понятий антенны и фидерного устройства. Классификация антенн и фидерных устройств.
- 5.2. Типы линий передачи. Параметры и режимы работы линий передачи.
- 5.3. Методы и устройства узкополосного и широкополосного согласования.
- 5.4. Основные параметры антенн.
- 5.5. Типы антенн.
- 5.6. Линейные излучающие системы и их свойства.
- 5.7. Теория вибраторных антенн. Симметричные и несимметричные вибраторы, логопериодические антенны (конструкции, параметры, характеристики направленности).
- 5.8. Апертурные антенны, волноводные излучатели, рупорные антенны (конструкции, параметры, характеристики направленности).
- 5.9. Зеркальные и параболические антенны и облучатели (конструкции, параметры, характеристики направленности).
- 5.10. Линзовые антенны (конструкции, параметры, характеристики направленности).

6. Цифровые устройства

- 6.1. Основы алгебры логики и теории переключательных функций.
- 6.2. Основы теории асинхронных потенциальных и синхронных автоматов.
- 6.3. Синтез цифровых узлов: триггеры, счетчики, шинные приемопередатчики, сдвигающие регистры, мультиплексоры, демультимплексоры, сумматоры.
- 6.4. Применение интегральных схем для проектирования цифровых устройств.
- 6.5. Микропроцессоры: архитектура, система команд, интерфейсные большие интегральные схемы (БИС) и БИС памяти.
- 6.6. Основы проектирования микроконтроллеров на микропроцессорах.

7. Методы и устройства цифровой обработки сигналов

- 7.1. Аналого-цифровое преобразование.
- 7.2. Цифро-аналоговое преобразование.
- 7.3. Дискретная фильтрация сигналов.
- 7.4. Метод Z-преобразования.
- 7.5. Характеристики и формы реализации дискретных фильтров.
- 7.6. Основы синтеза дискретных фильтров.

8. Информационные сети

- 8.1. Основные понятия и характеристики информационных сетей. Топология сети. Рабочая станция. Сервер. Пропускная способность сети. Передающая среда.
- 8.2. Класс информационных сетей как открытых информационных систем (принципы построения, цель создания).

- 8.3. Модели и структуры информационных сетей. Топология сети типа звезда. Кольцевая топология сети. Шинная топология сети. Шинно-звездообразная топология. Звездообразно-кольцевая топология. Физическая сотовая топология.
- 8.4. Информационные ресурсы сетей. Передающая среда. Метод доступа. Управляющие узлы сети. Форматы представления данных.
- 8.5. Международная организация стандартизации ISO. Правила взаимодействия объектов сети. Семиуровневая модель организации сети, характеристика уровней модели.
- 8.6. Среды передачи информации. Компоненты информационных сетей (повторители; маршрутизаторы; мосты и коммутаторы; шлюзы).
- 8.7. Методы коммутации информации, протоколы реализации, их преимущества и недостатки (коммутация каналов; коммутация сообщений; коммутация пакетов; коммутация датаграммных пакетов; коммутация пакетов в виртуальных каналах).
- 8.8. Выделенные аналоговые и цифровые линии. Потоки данных.
- 8.9. Адресация в IP-сетях. Структура сети Internet. Протоколы Internet. Сетевые службы Internet. Domain Name Service (служба доменных имен).
- 8.10. Безопасность информации. Методы обеспечения надежности.

РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Попов В. П. Основы теории цепей: Учебник для студ. вузов. – 6-е изд., стереотип. – М.: Высшая школа, 2007. – 575 с.
2. Бирюков В. Н., Попов В. П., Семенцов В. И. Сборник задач по теории цепей: Учеб. пособие для радиотех. спец. вузов / Под ред. В. П. Попова. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Высшая школа, 1998. – 254 с.
3. Биккенин Р. Р., Чесноков М. Н. Теория электрической связи: учеб. пособие для студ. вузов. - М.: Академия, 2010. - 328 с.
4. Гоноровский И. С. Радиотехнические цепи и сигналы: учеб. пособие для студ. вузов. - 5-е изд., испр.. - М.: Дрофа, 2006. - 717 с.
5. Баскаков С.И. Радиотехнические цепи и сигналы. М.: Высшая школа, 2000.
6. Прянишников В. А. Электроника: полный курс лекций - 6-е изд. - СПб.: КОРОНА-Век, 2009. - 415 с.
7. Щука А. А. Электроника: учеб. пособие для студ. вузов - 2-е изд. - СПб.: БХВ-Петербург, 2008. - 739 с.
8. Гусев В. Г. Электроника и микропроцессорная техника: учебник для студ. вузов - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: Высшая школа, 2005. - 790 с.
9. Петров Б. М. Электродинамика и распространение радиоволн: учебник для студ. вузов - 2-е изд., испр. - М.: Горячая линия-Телеком, 2007. - 558 с.
10. Никольский В. В. Электродинамика и распространение радиоволн: учеб. пособие для студ. вузов - 6-е изд. - М.: URSS, 2012. - 544 с.
11. Сазонов Д.М. Антенны и устройства СВЧ. - М. Высшая школа, 1988. – 432 с.
12. Ерохин Г.А., Чернышев О.В., Козырев Н.Д., Кочержевский В.Г. Антенно-фидерные устройства и распространение радиоволн – учебник для студ. вузов / под ред. Г. А. Ерохина. - 2-е изд. - М.: Горячая линия-Телеком, 2004. - 491 с.
13. Лаврентьев Б. Ф. Схемотехника электронных средств: учеб. пособие для студ. вузов - М.: Academia, 2010. - 334 с.
14. Угрюмов Е. П. Цифровая схемотехника: учеб. пособие для студ. - 2-е изд., перераб. и доп. - СПб.: БХВ-Петербург, 2005. - 782 с.
15. Нарышкин А. К. Цифровые устройства и микропроцессоры: учеб. пособие для студ. вузов - 2-е изд., стереотип. - М.: Academia, 2008. - 318 с.
16. Васин В.А., Калмыков В.В., Себекин Ю.Н. и др. Радиосистемы передачи информации. – М.: Горячая линия –Телеком, 2005. – 472 с.

17. Волков Л.Н., Немировский М.С., Шинаков Ю.С. Системы цифровой радиосвязи (Базовые методы и характеристики). - М.: Экотрендз, 2005. – 392 с.

18. Основы построения телекоммуникационных систем и сетей: Учебник для вузов/ Под ред. В.Н.Гордиенко и В.В.Крухмалева.- М.: Горячая линия - Телеком, 2004.-510 с.

Составители программы:

Зав. кафедрой теоретических основ радиотехники

А.М. Пилипенко

Профессор кафедры теоретических основ радиотехники

В.П. Федосов

Программа одобрена на заседании кафедры теоретических основ радиотехники ЮФУ
31 августа 2020 г., протокол № 1

Зав. кафедрой теоретических основ радиотехники

А.М. Пилипенко

Программа одобрена на заседании кафедры радиофизики физического факультета ЮФУ
31 августа 2020 г., протокол № 1

Зав. кафедрой радиофизики

Г.Ф.Заргано

Программа одобрена на заседании ученого совета Института радиотехнических систем и управления ЮФУ
21 сентября 2020 г., протокол № 5

Программа одобрена на заседании ученого совета физического факультета ЮФУ
06 октября 2020 г., протокол № 6