

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

УТВЕРЖДАЮ
Директор ИРТСУ



С.Г. Грищенко

09 2015 г.

ПРОГРАММА

вступительного испытания для поступления в магистратуру
на направление подготовки

11.04.02 – Инфокоммуникационные технологии и системы связи

ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Вступительное испытание в магистратуру включает в себя ключевые и практически значимые вопросы по учебным дисциплинам предметной и специальной подготовки в объеме требований, предусмотренных ФГОС ВО по направлению 11.04.02 – Инфокоммуникационные технологии и системы связи.

Программа вступительного испытания включает в себя модули следующих учебных дисциплин:

1. Электромагнитные поля и волны,
2. Физические основы электроники,
3. Теория электрических цепей,
4. Электроника,
5. Схемотехника телекоммуникационных устройств,
6. Электропитание устройств и систем телекоммуникаций,
7. Метрология, стандартизация и сертификация в инфокоммуникациях,
8. Общая теория связи,
9. Вычислительная техника и информационные технологии,
10. Основы построения телекоммуникационных систем и сетей.

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

Задачей вступительного испытания является выявление у экзаменуемого:

знания основ цифровой вычислительной техники, структур и функционирование локальных вычислительных сетей и глобальной сети Интернет, основные закономерности передачи информации в инфокоммуникационных системах, основные виды сигналов, используемых в телекоммуникационных системах, особенности передачи различных сигналов по каналам и трактам телекоммуникационных систем; принципов, основные алгоритмы и устройства цифровой обработки сигналов; принципы построения телекоммуникационных систем различных типов и способы распределения информации в сетях связи; современные и перспективные направления развития телекоммуникационных сетей и систем; особенности структуры электромагнитного поля волн, распространяющихся в различных средах, в линиях передачи электромагнитной энергии и объёмных резонаторах; физические эффекты и процессы, лежащие в основе принципов действия полупроводниковых, электровакуумных и оптоэлектронных приборов; устройство и принцип действия, схемы включения и режимы работы приборов, вид статических характеристик и их семейств в различных схемах включения; основы технологии интегральных схем, микросхемотехнику и принцип работы базовых каскадов аналоговых и логических элементов цифровых схем; основы теории, методы и средства теоретического и экспериментального исследования линейных и нелинейных электрических и радиотехнических цепей при гармонических негармонических воздействиях; основы теории четырехполюсников и цепей с распределенными параметрами, устойчивости электрических цепей с обратной связью, электрических аналоговых, дискретных и цифровых фильтров; элементную базу и схемотехнику аналоговых, цифровых и микропроцессорных устройств электросвязи, осуществляющих усиление, фильтрацию, генерацию и обработку сигналов, особенности миниатюризации таких устройств на базе применения интегральных микросхем; принципы построения систем электропитания телекоммуникационной аппаратуры и их структур, функционирования их узлов; требования стандартизации, метрологического обеспечения и безопасности жизнедеятельности при разработке и эксплуатации устройств и систем электросвязи;

умения проводить анализ и синтез логических устройств, синтезировать с использованием современной микроэлектронной элементной базы цифровые устройства, обеспечивающие заданное функционирование; формулировать основные технические требова-

ния к телекоммуникационным сетям и системам, оценивать основные проблемы, связанные с эксплуатацией и внедрением новой телекоммуникационной техники; проводить математический анализ физических процессов в аналоговых и цифровых устройствах формирования, преобразования и обработки сигналов, оценивать реальные и предельные возможности пропускной способности и помехоустойчивости телекоммуникационных систем; проводить анализ физических процессов, происходящих в различных направляющих системах, устройствах сверхвысоких частот, в однородных и неоднородных средах, понимать сущность электромагнитной совместимости; определять дифференциальные параметры электронных приборов по их статическим характеристикам; рассчитывать и измерять параметры и характеристики линейных и нелинейных электрических цепей, рассчитывать и анализировать параметры электрических цепей и фильтров на персональных компьютерах; проводить самостоятельный анализ физических процессов, происходящих в электронных телекоммуникационных устройствах, проектировать и рассчитывать их; применять на практике методы анализа основных устройств электропитания: трансформаторов, выпрямителей, статических преобразователей, стабилизаторов напряжения, проводить компьютерное моделирование узлов системы электропитания;

владения начальными навыками разработки и отладки с использованием соответствующих отладочных средств программного обеспечения сигнальных процессоров и микроконтроллеров; навыками практической работы с лабораторными макетами аналоговых и цифровых устройств, методами компьютерного моделирования физических процессов при передаче информации; навыками алгоритмизации краевых задач электродинамики; навыками экспериментального определения статических характеристик и параметров различных электронных приборов и их компьютерного исследования по электрическим моделям; навыками экспериментального исследования электрических цепей в рамках физического и математического моделирования; навыками безмашинного и компьютерного проектирования и расчета аналоговых, цифровых и микропроцессорных телекоммуникационных устройств; навыками практической работы с лабораторными макетами узлов системы электропитания; компьютерной графики (ввод, вывод, отображение, преобразование и редактирование графических объектов на компьютере).

Условием подготовки к вступительному испытанию в магистрату является предварительное ознакомление экзаменуемого с содержанием тем и вопросов, выносимых на испытание, а также с требованиями, предъявляемыми к испытанию.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

Электромагнитные поля и волны:

система уравнений электродинамики; поведение векторов электромагнитного поля на границе раздела сред; энергия и мощность электромагнитного поля, баланс энергии электромагнитного поля, мощность излучения, вектор Пойнтинга, скорость движения энергии; решение уравнений Максвелла при заданных источниках, электродинамические потенциалы, плоские и сферические волны; уравнения Максвелла и их решение для гармонических колебаний, основные теоремы и принципы в теории электромагнитных волн; излучение электромагнитных волн; плоские волны в однородных изотропных, анизотропных и гиротропных средах; волновые явления на границе раздела двух сред; поверхностный эффект; дифракция электромагнитных волн на различного рода препятствиях, основы методов решения задач дифракции; рефракция электромагнитных волн; общие свойства направляемых электромагнитных волн, направляющие системы; резонаторы; возбуждение волн в направляющих системах и резонаторах, электромагнитные волны в направляющих системах конечной длины, элементы направляющих систем и трактов СВЧ.

Физические основы электроники:

элементы зонной теории твердого тела, кристаллическая решетка, типы связей, дефекты решетки; собственный и примесные полупроводники; зонные диаграммы; генерация и рекомбинация носителей заряда; равновесные концентрации носителей заряда, распределение по энергии, влияние поверхностных состояний; эффект внешнего поля; природа контактной разности потенциалов, работа выхода, зонные диаграммы контактов металл–полупроводник и полупроводник–полупроводник (электронно–дырочный переход); диффузионные и дрейфовые токи в полупроводниках и перехода; математическая модель идеализированного электронно–дырочного перехода; физические явления (туннельный эффект, ударная ионизация и др.), вызывающие отклонения от идеализированной модели; инерционные свойства перехода, барьерная и диффузионная емкости; физические процессы в контактах полупроводников с различной шириной запрещенной зоны (гетеропереходы); особенности квантово–размерных структур; фотоэлектрические явления в полупроводниках и переходах, фотопроводимость и фотогальванический эффект; термоэлектрические явления (эффект Пельтье и Зеебека); гальваномагнитный эффект Холла; термоэлектронная эмиссия, вторичная электронная эмиссия и др; понятие о плазме и электрическом разряде в газе; роль физических основ электроники в развитии полупроводниковых приборов, микроэлектроники, электровакуумных и газоразрядных приборов, электронно-лучевых и индикаторных приборов.

Теория электрических цепей:

основные законы и общие методы анализа электрических цепей; режим гармонических колебаний, частотные характеристики; режим негармонических воздействий; четырехполюсники и цепи с распределенными параметрами; цепи с обратной связью, автоколебательные цепи; электрические фильтры; корректоры и регуляторы частотных характеристик; методы анализа дискретных цепей; цифровые фильтры.

Электроника:

разновидности полупроводниковых диодов и их особенности; принцип действия, схема включения, режимы работы, статические характеристики, параметры, электрические модели, частотные и импульсные свойства биполярного транзистора, полевого транзистора с управляющим электронно–дырочным переходом и переходом металл–полупроводник, транзистора со структурой металл–диэлектрик–полупроводник (МДП); принцип действия и вольтамперные характеристики транзисторов; основные понятия микроэлектроники, достоинства микроэлектронных изделий; представление о физико-технологических процессах изготовления активных и пассивных элементов полупроводниковых и гибридных микросхем; инвертор и усилительный каскад как основа цифровых и аналоговых микросхем; структурная схема операционного усилителя (ОУ), представление о дифференциальном усилительном каскаде, схемах сдвига уровней потенциала и выходного каскада; особенности включения ОУ; проблемы повышения степени интеграции; применение базового матричного кристалла; переход к функциональной электронике, понятие о поверхностно–акустических волнах, цилиндрических магнитных доменах, приборах с зарядовой связью.

Схемотехника телекоммуникационных устройств:

основные технические показатели и характеристики аналоговых электронных устройств; принципы усиления сигналов и построения усилителей; апериодические усилительные каскады в режиме малого сигнала; обратная связь в усилителях; многокаскадные усилители; каскады предварительного усиления; оконечные усилительные каскады; широкополосные и импульсные усилители; функциональные устройства на ОУ; устройства перемножения и деления сигналов; активные RC-фильтры; RC-генераторы гармонических

колебаний; схемотехника аналого-цифровых устройств; компьютерный анализ и проектирование аналоговых устройств.

Электропитание устройств и систем телекоммуникаций:

принципы организации электроснабжения телекоммуникационных устройств и сетей; электромагнитные устройства электропитания, выпрямительные устройства, фильтры, статические преобразователи напряжения и тока; системы электропитания оборудования автоматической и многоканальной электросвязи, систем радиосвязи и вещания; основные источники энергоснабжения стационарных и подвижных объектов; аккумуляторы большой емкости для стационарной и носимой аппаратуры и зарядные устройства к ним; вопросы резервирования и надежности в системе электроснабжения; технико-экономическое сравнение различных систем электроснабжения аппаратуры и рекомендации по их выбору.

Метрология, стандартизация и сертификация в инфокоммуникациях:

метрология, стандартизация и сертификация, принципы и методы измерений, методы и средства обеспечения единства и точности измерений; принципы построения и особенности средств измерений (СИ) основных электрических и радиотехнических величин; принципы построения цифровых СИ; автоматизация измерений; информационно-измерительные системы; особенности измерений в системах связи с разной средой распространения; основы стандартизации, особенности сертификации аппаратуры связи различного назначения, сертификация средств измерений.

Общая теория связи:

сообщения, сигналы и помехи, их математические модели; методы формирования и преобразования сигналов; алгоритмы цифровой обработки сигналов; каналы электросвязи; теория передачи и кодирования сообщений; помехоустойчивость; многоканальная связь и распределение информации; эффективность систем связи; теоретико-информационная концепция криптозащиты сообщений в телекоммуникационных системах.

Вычислительная техника и информационные технологии:

логические основы цифровой техники; логические функции, логические элементы, методы синтеза комбинационных и последовательностных схем; узлы цифровых устройств; триггеры, шифраторы, дешифраторы, преобразователи кодов, мультиплексоры и демультиплексоры, регистры, счетчики, аналого-цифровые и цифро-аналоговые преобразователи информации, запоминающие устройства; общие принципы построения и функционирования компьютеров; сигнальные процессоры и их применение в системах цифровой обработки сигналов; микроконтроллеры и их применение в системах управления объектами и процессами; общие принципы компьютерного моделирования; аппаратная база компьютерной телефонии; локальные вычислительные сети; электронная почта; компьютерные системы видеоконференцсвязи; Интернет; новые информационные технологии; принципы защиты информации.

Основы построения телекоммуникационных систем и сетей:

архитектура взаимоувязанной сети связи РФ, первичные электрические сигналы и их характеристики; коммутация каналов, сообщений и пакетов; принципы построения систем коммутации; элементы теории телетрафика; типовые каналы передачи, организация двусторонних каналов, особенности передачи информации по двусторонним каналам, развязывающие устройства, основные характеристики каналов; принципы построения систем передачи (СП) с частотным разделением каналов (ЧРК), методы формирования и передачи канальных сигналов в СП с ЧРК, иерархическое построение МСП с ЧРК; принципы по-

строения СП с временным разделением каналов и импульсно-кодовой модуляцией (ИКМ), иерархическое построение СП с ИКМ; параметры цифровых сигналов в системах плеззиохронной и синхронной иерархии, транспортная модель сети, понятие о протоколах обмена; особенности построения волоконно-оптических цифровых систем передачи; принципы построения систем радиосвязи: радиорелейных, спутниковых, подвижных систем электросвязи; сигналы и типовые каналы в системах радиосвязи, передача аналоговых и цифровых сигналов, параметры аналоговых частотно-модулированных сигналов; принципы построения наземных и спутниковых систем телевизионного и звукового вещания; современное состояние и перспективы развития связи в РФ.

Оценивание результатов вступительного испытания

Результаты каждого вступительного испытания оцениваются по 100-балльной шкале. Испытание считается успешно пройденным при получении не менее 50 баллов.

Оценивание вступительного испытания осуществляется на основе следующих критериев:

Количество баллов	Характеристика ответа
50...100	<p>Ответ экзаменуемого характеризуется полнотой анализа, логикой изложения.</p> <p>Количество баллов может быть снижено, если экзаменуемый: недостаточно полно аргументирует свои выводы; не слишком подробно представляет материал; допускает погрешности в выполнении заданий; при ответе раскрывает материал правильно, но схематично и недостаточно полно, отклоняясь от последовательности в изложении; ответ носит репродуктивный характер</p>
0...49	<p>Ответ экзаменуемого характеризуется невозможностью обнаружить систему научных знаний</p>

При приеме на обучение учитываются индивидуальные достижения поступающих в соответствии с Правилами приема в ЮФУ.

Максимальное количество баллов, добавляемое к результату вступительного испытания одному поступающему за все индивидуальные достижения, составляет 10 баллов.

В состав индивидуальных достижений включаются следующие достижения:

- наличие диплома о высшем образовании с отличием – 10 баллов;
- наличие сертификата участника Федерального интернет-экзамена для бакалавров с 50 и более баллами (если этот результат не засчитывается в счет вступительных испытаний) – 10 баллов;
- участие в научно-исследовательских работах – до 5 баллов;
- наличие публикаций в реферируемых научных журналах – до 5 баллов;
- выступления с докладами на всероссийских и международных конференциях - до 5 баллов.

Рекомендуемая литература для подготовки

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. Петров Б.М. Электродинамика и распространение радиоволн. Учебник для вузов: – М.: Радио и связь. 2000. 559 С.
4. Гусев В.Г. , Гусев Ю.М. Электроника. Учебное пособие для ВУЗов, Высшая школа, 1991, 622 стр.
5. Щука А.А. Электроника. Учебное пособие для ВУЗов, БХВ- Петербург,2005.-800с.
6. Павлов В.Н. Схемотехника аналоговых электронных устройств: учеб- ник для студ. вузов / В. Н. Павлов, В. Н. Ногин. - М.: Горячая линия-Телеком, 2003. - 320 с: ил.
7. Кукуш В.Д. Электрорадиоизмерения: учебное пособие для вузов. М.: Радио и связь, 1985. - 368 с.
8. Смирнов Н.Н., Федосов В.П., Цветков Ф.А. Измерение характеристик случайных процессов. М.: Сайнс-пресс, 2004.
9. Мирский Г.Я. Электронные измерения, 4-е изд., перераб. и доп. - М.: Радио и связь, 1986. - 440 с.
- 10.Каганов В.И., Битюков В.К. Основы радиоэлектроники и связи: Учеб- ное посо- бие для вузов. – М.: Горячая линия – Телеком, 2007. – 542 с.
- 11.Гоноровский И.С. Радиотехнические цепи и сигналы: Учеб. пособие для вузов. М.: Дрофа, 2006.– 719 с.
- 12.Гоноровский И.С. Радиотехнические цепи и сигналы: Учебное пособие для вузов. – М.: Радио и связь, 1986.
- 13.Радиотехнические цепи и сигналы. Примеры и задачи, под ред. И.С. Гоноровско- го – М.: Радио и связь, 1989.
- 14.Бройдо Вычислительные системы, сети и телекоммуникации. Учебн.для вузов, 2-е изд. СПб: Питер, 2005. 375 с.
- 15.Васин В.А., Калмыков В.В., Себекин Ю.Н. и др. Радиосистемы передачи инфор- мации. – М.: Горячая линия –Телеком, 2005. – 472 с.: ил.
- 16.Волков Л.Н., Немировский М.С., Шинаков Ю.С. Системы цифровой радиосвязи (Базовые методы и характеристики). - М.: Экотрендз,2005. – 392 с.: ил.
- 17.. Основы построения телекоммуникационных систем и сетей: Учебник для вузов/ Под ред. В.Н.Гордиенко и В.В.Крухмалева.- М.: Горячая ли- ния - Телеком, 2004.-510 с.
- 18.Телекоммуникационные системы и сети: Учеб. пособие в 3 томах. Том1. Совре- менные технологии./БИК рук. В.И.Попантонопуло, В.П.Шувалов.-М.: Горячая линия - Телеком, 2003.-647 с.