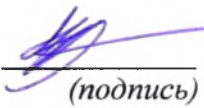


МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное  
учреждение высшего образования  
«ЮЖНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
Инженерно-технологическая академия  
Институт радиотехнических систем и управления

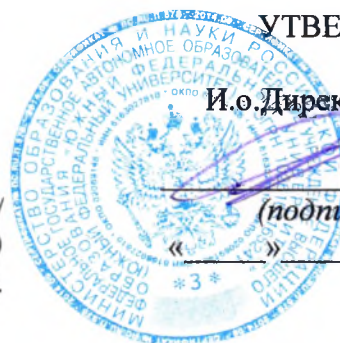
СОГЛАСОВАНО


Руководитель образовательной программы

  
(подпись) /Ю.В. Юханов/  
« \_\_\_\_ » 2016 г. (Ф.И.О.)

УТВЕРЖДАЮ

И.о. Директора ИРТСУ



  
(подпись) /О.Б. Спиридонов./  
« \_\_\_\_ » 2016 г. (Ф.И.О.)

**ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ  
В МАГИСТРАТУРУ**

**по направлению подготовки  
11.04.01 «Радиотехника»**

Форма обучения

Очная

Таганрог, 2016

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Вступительное испытание в магистратуру включает в себя ключевые и практически значимые вопросы по базовым учебным дисциплинам в объеме требований, предусмотренных ФГОС ВО по направлению «Радиотехника».

Программа вступительного испытания включает в себя модули следующих учебных дисциплин:

1. Основы теории цепей;
2. Электродинамика и распространение радиоволн;
3. Электроника;
4. Радиоавтоматика;
5. Метрология и радиоизмерения;
6. Радиотехнические цепи и сигналы;
7. Устройства СВЧ и антенны;
8. Схемотехника аналоговых электронных устройств;
9. Цифровые устройства и микропроцессоры;
10. Основы компьютерного проектирования и моделирования РЭС.

**Цель вступительного испытания** – определить готовность и возможность поступающего освоить Основную образовательную программу по направлению подготовки магистра 11.04.01 Радиотехника.

**Задачами вступительного испытания** является выявление у экзаменуемого:

- умения выполнять обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации по теме исследований и разработок;
- навыков проведения по заданной программе экспериментальных исследований радиоэлектронных средств, составлять описания экспериментов, готовить данные для составления отчетов, обзоров и другой документации;
- умения математического моделирования объектов и процессов по типовым методикам;
- умения участвовать в монтаже, наладке и регулировании радиоэлектронных средств, а также в испытаниях и сдаче в эксплуатацию опытных образцов новой техники;
- навыков участия в организации технического обслуживания и ремонте радиоэлектронных средств.
- навыков расчета и проектирования узлов и устройств радиотехнических систем в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования.

## ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

### Основы теории цепей:

основные понятия и законы электромагнитного поля, электрических и магнитных цепей; законы Ома и Кирхгофа; дифференциальные уравнения и методы их решения для простых

цепей; метод узловых напряжений и уравнения состояния; контурные уравнения; анализ цепей переменного тока в временной области; использование преобразования Лапласа для анализа цепей; анализ в частотной области; частотные характеристики электрических цепей; системные функции цепей; нелинейные резистивные цепи; анализ четырехполюсников и цепей с многополюсными элементами; численные методы расчета электрических цепей; современные пакеты прикладных программ расчета электрических цепей на ЭВМ.

#### **Электродинамика и распространение радиоволн:**

Уравнения Максвелла для нестационарных и монохроматических полей, материальные уравнения и типы сред, векторные и скалярные потенциалы электромагнитного поля, граничные условия, теорема Умова–Пойнтинга. Свободные электромагнитные волны, как решения однородных уравнений электродинамики. Плоские однородные волны в изотропных средах с потерями и без потерь.

Излучение электромагнитных волн различными источниками. Электромагнитное поле заданного распределения возбуждающих токов в свободном пространстве. Принцип взаимозаменяемости полей, принцип двойственности. Элементарные излучатели. Ближняя и дальняя зоны. Теорема эквивалентности, эквивалентные поверхностные источники. Теорема взаимности. Дифракция волн.

Электромагнитные волны в направляющих системах: виды направляющих систем, собственные волны в прямоугольных и круглых волноводах, поверхностные волны; особенности распространения волн в микрополосковых, коаксиальных системах, возбуждение направляющих систем, потери энергии; электромагнитные колебания в объемных резонаторах: резонаторы простой формы, собственная добротность резонаторов. Отражение плоской волны от плоской границы раздела однородных изотропных сред. Влияние земной поверхности, тропосферы, ионосферы на распространение радиоволн, формула Введенского.

#### **Электроника:**

материалы электронной техники и их электрофизические свойства; характеристики р-п перехода; полупроводниковые диоды; биполярные и полевые транзисторы; фотоэлектрические и излучательные приборы; характеристики, параметры и модели полупроводниковых приборов; элементы интегральных схем; базовые логические элементы на основе биполярных и полевых транзисторов; запоминающие логические элементы; приборы вакуумной электроники - электронные лампы, электропипо-лучевые трубки, электронные и квантовые приборы сверхвысоких частот (СВЧ).

#### **Радиоавтоматика:**

принципы построения и классификация систем радиоавтоматики (РА); функциональные и структурные схемы систем радиоавтоматики; элементы систем РА; математическое описание непрерывных систем РА; анализ устойчивости систем РА; анализ процессов в системах РА при внешних воздействиях; анализ нелинейных систем РА; дискретные системы РА: цифровые системы РА.

#### **Метрология и радиоизмерения:**

основные положения законодательства об обеспечении единства измерений; структура и функции метрологической службы организаций; теоретические основы метрологии; понятие метрологического обеспечения; основной принцип измерения; стандартная схема измерения; основные факторы, вызывающие погрешность результатов измерения; средство измерения и его метрологические характеристики измерение тока, напряжения и мощности; измерение параметров радиочепей; исследование формы сигнала; анализ спектра и параметров сложных сигналов; измерение частоты, интервалов времени и фазового сдвига; измерение характеристик случайных сигналов; автоматизация измерений; научные и



правовые основы стандартизации; основные цели, объекты, и системы сертификации; правила и порядок проведения сертификации;

#### **Раднотехнические цепи и сигналы:**

детерминированные радиотехнические сигналы, их спектральные и корреляционные характеристики; модулированные сигналы, их временное и спектральное представление; разновидности модулированных сигналов; случайные сигналы и их вероятностные характеристики; корреляционный и спектральный анализ случайных сигналов; частотные и временные характеристики линейных цепей; методы анализа прохождения детерминированных сигналов; преобразование характеристик случайного сигнала в линейной цепи; условия устойчивости линейной цепи; согласованная фильтрация детерминированного сигнала; оптимальная фильтрация случайного сигнала; дискретная фильтрация сигналов; метод  $Z$  –преобразования, характеристики и формы реализации дискретных фильтров; дискретное преобразование Фурье; основы синтеза дискретных фильтров; нелинейные цепи и преобразованиями радиосигналов; формирование и демодуляция радиосигналов; преобразование частоты; принципы работы автогенераторов гармонических колебаний.

#### **Устройства СВЧ и антенны:**

Типы направляющих систем. Полые и коаксиальные волноводы. Полосковые и микрополосковые линии. Технические характеристики и особенности конструирования фидеров различных диапазонов и микрополосковых линий. Полые резонаторы.

Элементы теории цепей СВЧ. Круговые диаграммы полных сопротивлений и проводимостей. Фидерные устройства и их элементы. Методы согласования. Узкополосное и широкополосное согласование. Ограничения на полюсу согласования. Согласующие элементы для линий разных типов. Элементы возбуждения волноводов и резонаторов. Соединения линий передачи, переходные элементы, вращающиеся сочленения. Разветвления, мостовые соединения. Направленные ответвители. Устройства регулирования амплитудных, фазовых и поляризационных характеристик. Атенюаторы, фазовращатели, поляризаторы. Устройства с применением ферритов. Волноводные, коаксиальные, полосковые и микрополосковые фазовращатели, вентили, циркуляторы и ограничители. Антенные переключатели. Частотные фильтры. Реализация фильтров в виде волноводных, коаксиальных, полосковых и микрополосковых конструкций. Перестраиваемые фильтры.

Принципы построения и методы проектирования приёмо – передающих устройств СВЧ. Особенности активных СВЧ-устройств на основе полупроводниковых и миниатюрных вакуумных приборов (генераторы, умножители частоты, малошумящие усилители). Применение биполярных и полевых транзисторов, лавинно-пролетных диодов, туннельных диодов и диодов Ганна. Пассивные нелинейные СВЧ устройства на полупроводниковых приборах. Транзисторные и диодные преобразователи частоты.

Теория антенн. Приёмная и передающая антенны, их основные параметры и технические характеристики. Эффективная поверхность антенны. Система однотипных излучателей. Теорема перемножения диаграмм. Влияние амплитудно-фазового распределения поля и конфигурации апертуры на основные характеристики антенн. Многоэлементные антенны (решётки). Фазированные антенные решетки (ФАР). Частотное, фазовое и фазочастотное сканирование. Приближение бесконечной решетки, теорема Флоке.

Антенны длинных, средних и коротких волн. Вибраторные антенны для диапазонов КВ и УКВ. Антенны бегущей волны. Спиральные, диэлектрические и ребристые стержневые антенны. Частотно-независимые антенны. Рупорные, зеркальные, линзовые, щелевые и другие антенны СВЧ. Теория и техника передачи сигналов по волоконно-оптическим линиям связи.

#### **Схемотехника аналоговых электронных устройств:**

показатели и характеристики аналоговых электронных устройств; обратная связь и ее влияние на показатели и характеристики аналоговых устройств; обеспечение и стабилизация режима работы транзисторов по постоянному току; каскады предварительного усиления; оконечные усилительные каскады; операционные усилители; активные резистивно-емкостные фильтры; компараторы.

#### **Цифровые устройства и микропроцессоры:**

основы алгебры логики и теории переключательных функций; основы теории асинхронных потенциальных и синхронных автоматов; синтез цифровых узлов: триггеры, счетчики, шинные присоединители, сдвигающие регистры, мультиплексоры, демультимплексоры, сумматоры; применение интегральных схем для проектирования цифровых устройств; микропроцессоры: архитектура, система команд, интерфейсные большие интегральные схемы (БИС) и БИС памяти; проектирование микроконтроллеров на микропроцессорах, разработка программного обеспечения.

#### **Основы компьютерного проектирования и моделирования РЭС:**

основы автоматизированного проектирования радиоэлектронных схем и устройств; принципы автоматизации задачи проектирования; математические основы моделирования радиоэлектронных устройств на уровне структурной, функциональной и принципиальной схем; знакомство с типовыми программами САПР.

#### **ОЦЕНИВАНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ**

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

Оценивание каждого из трех модулей экзаменационного билета вступительного испытания осуществляется на основе следующих критериев:

Количество баллов	Характеристика ответа
0...40	1 балл за каждый правильный ответ первого модуля
0...20	2 балла за каждый правильный ответ второго модуля
0...40	4 балла за каждый правильный ответ третьего модуля

#### **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., Семенов 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 с.
5. Шука А.А. Электроника. Учебное пособие для ВУЗов, БХВ-Петербург, 2005.-800с.
6. Павлов В.Н. Схемотехника аналоговых электронных устройств: учебник 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. Мирский Г.Я. Электронные измерения, 4-е изд., перераб. и доп. - М.: Радио и связь, 1986. - 440 с.
9. Гоноровский И.С. Радиотехнические цепи и сигналы: Учебное пособие для вузов. – М.: Радио и связь, 1986.



10. 10. Радиотехнические цепи и сигналы. Примеры и задачи, под ред. И.С. Гоноровского – М.: Радио и связь, 1989.
11. Сазонов Д.М. Антенны и устройства СВЧ: Учебн. для радиотехн. спец. вузов. – М.: Высшая школа, 1988 г. - 432 с.
12. Антенны и устройства СВЧ: Проектирование фазированных антенных решеток / Д.И. Воскресенский, В.Л. Гостюхин, Р.А. Грановская и др.; Под ред. Д.И. Воскресенского. – М.: Радио и связь, 2002. – 489 с.
13. 13. Фролкин В.Т., Попов Л.Н. Импульсные и цифровые устройства.- М.: Радио и связь, 1992.
14. 14. Первачев С.В. Радиоавтоматика. М.: Радио и связь, 1982
15. 15. Соловьев В. В. Проектирование цифровых систем на основе программируемых логических интегральных схем.. - 2-е изд., стереотип. - М.: Горячая линия-Телеком, 2007. - 636 с.
16. 16. Тарасов И. Е. Разработка цифровых устройств на основе ПЛИС Xilinx® с применением языка VHDL. - М.: Горячая линия-Телеком, 2005. -252 с.
17. 17. Автоматизированное проектирование антенн и устройств СВЧ/ Д.И. Воскресенский, С.Д. Кременецкий, А.Ю. Гринев, Ю.В. Котов: Учеб. пособие для вузов. – М.: Радио и связь, 1988. – 240 с.
18. Пименов Ю.В., Вольман В.И., Муравцов А.Д. Техническая электродинамика / Под ред. Ю.В. Пименова. М.: Радио и связь, 2000.
19. Петров Б.М. Электродинамика и распространение радиоволн. М.: Радио и связь, 2000.
20. Баскаков С.И. Электродинамика и распространение радиоволн. М.: Высш. шк., 1992.
21. Никольский В.В., Никольская Т.И. Электродинамика и распространение радиоволн. М.: Наука, 1989.
22. Григорьев А.Д. Электродинамика и техника СВЧ. М.: Высш. шк., 1990.
23. Черенкова Е.Л., Чернышов О.В. Распространение радиоволн. М.: Радио и связь, 1988.
24. Яковлев О.И. Космическая радиофизика. М.: РФФИ, 1998.
25. Антенны и устройства СВЧ. Проектирование фазированных антенных решёток / Под ред. Д.И. Воскресенского. М.: Радио и связь, 1994.
26. Антенны и устройства СВЧ: Учебник для вузов / Под ред. Д.И. Воскресенского. М.: МАИ, 1999.
27. Гоноровский И.С., Демин М.Н. Радиотехнические цепи и сигналы. М.: Радио и связь, 1994.
28. Баскаков С.И. Радиотехнические цепи и сигналы. М.: Высш. шк., 2000.
29. Тихонов В.И., Харисов В.Н. Статистический анализ и синтез радиотехнических устройств и систем. М.: Радио и связь, 1991.
30. Крылов К.И., Прокопенко В.Т., Тарлыков В.А. Основы лазерной техники. Л.: Машиностроение, 1990.
31. Девятков Н.Д., Голант М.Б., Бецкий О.В. Миллиметровые волны и их роль в процессах жизнедеятельности. М.: Радио и связь, 1991.
32. Кугушев А.М., Голубева Н.С., Митрохин В.И. Основы электроники. Электродинамика и распространение радиоволн: Учебное пособие для вузов. М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2001.

Авторы программы:

профессор каф. А и РПУ

Д.В. Семенихина

зав. каф. ТОР

Н.И. Мережин