

Министерство образования Республики Беларусь

Учреждение образования

«Белорусский государственный университет информатики и  
радиоэлектроники»

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по учебной работе  
и социальным вопросам

\_\_\_\_\_ Хмыль А.А.

« 19 » 05 2014 г.

## ПРОГРАММА

вступительного экзамена в магистратуру

по специальности I-39 80 02

«Радиотехника, в том числе системы и устройства радионавигации,  
радиолокации и телевидения»

Минск 2014

Программа составлена на основании типовых учебных программ дисциплин «Радиотехнические цепи и сигналы», «Антенны и устройства сверхвысоких частот», «Радиопередающие устройства», «Радиоприемные устройства», «Радиотехнические системы» специальностей I 39 01 01 «Радиотехника»; I 39 01 02 «Радиоэлектронные системы»; I 45 01 02 «Системы радиосвязи, радиовещания и телевидения».

#### СОСТАВИТЕЛИ:

Малевич Игорь Юрьевич – доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой радиотехнических систем БГУИР;

Карпушкин Эдуард Михайлович – кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры радиотехнических систем БГУИР;

Ткаченко Анатолий Пантелеевич – кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры систем телекоммуникаций БГУИР;

Чердынцев Валерий Аркадьевич – доктор технических наук, профессор, профессор кафедры радиотехнических систем БГУИР.

Программа рассмотрена и рекомендована к утверждению на заседании кафедры радиотехнических систем Учреждения образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники (протокол № 9 от 19.05.2014 г.)

Заведующий кафедрой РТС

И.Ю. Малевич

## **СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ**

В основу программы положены следующие вузовские дисциплины: «Радиотехнические цепи и сигналы», «Антенны и устройства сверхвысоких частот», «Радиопередающие устройства», «Радиоприемные устройства», «Радиотехнические системы».

### **Раздел 1. Радиотехнические цепи и сигналы**

Элементы теории сигналов. Спектральный и корреляционный анализ сигналов. Модулированные колебания. Линейные радиоэлектронные цепи с постоянными параметрами. Прохождение детерминированных сигналов через линейные цепи с постоянными параметрами. Нелинейные цепи и методы их анализа. Основные характеристики случайных процессов. Прохождение случайных процессов через линейные и нелинейные цепи. Узкополосные случайные процессы.

Дискретизация и квантование сигналов. Дискретное преобразование Фурье. Быстрое преобразование Фурье. Дискретная свертка и корреляция. Цифровые фильтры. Фильтры оптимальной обработки цифровых сигналов. Применение цифровой обработки сигналов в задачах радиолокации, навигации и связи. Цифровая спектрально-корреляционная обработка сложных сигналов. Адаптивная цифровая фильтрация сигналов.

### **Раздел 2. Антенны и устройства сверхвысоких частот**

Антенны, характеристики и параметры антенны в режиме передачи и приема. Вибраторные антенны. Щелевые антенны. Апертурные антенны. Антенны бегущей волны. Антенные решетки. Антенны с обработкой сигнала. Проволочные антенны диапазонов УКВ, КВ, СВ, ДВ. Линейные устройства СВЧ. Линии передачи ВЧ и СВЧ диапазонов. Режимы работы линии передачи. Согласование в линиях передачи. Колебательные системы СВЧ. Фильтры СВЧ.

### **Раздел 3. Радиопередающие устройства**

Генераторы, основные параметры. Устройства формирования высокочастотных сигналов. Основы теории автогенераторов. Устройства формирования модулированных и манипулированных сигналов. Устройства формирования радиосигналов сверхвысоких частот и оптического диапазона волн. Радиопередающие устройства систем радиосвязи и передачи информации. Телевизионные радиопередатчики, ретрансляторы. Передающие устройства радиолокационных и радионавигационных систем. Паразитные колебания в радиопередатчиках. Побочные излучения радиопередающих устройств. Характеристики и параметры ЭМС радиопередающих устройств.

### **Раздел 4. Радиоприемные устройства**

Радиоприемные устройства, основные параметры. Общие сведения о

радиоприемных устройствах. Помехи радиоприему и методы борьбы с ними. Устройства согласования и предварительной селекции в радиоприемных трактах. Усилители радиосигналов. Преобразователи частоты. Демодуляторы приемных трактов. Устройства управления и регулирования в радиоприемных трактах. Особенности построения радиоприемных трактов различного назначения. Характеристики и параметры ЭМС радиоприемных устройств. Адаптация в интересах обеспечения ЭМС.

## **Раздел 5. Радиотехнические системы**

Сигналы и помехи в радиосистемах. Сложные сигналы. Гауссовские и негауссовские помехи; обнаружение, различение и оценка параметров сигналов на фоне негауссовских помех; амплитудное подавление помех; принципы построения подавителей помех; адаптивные подавители помех; амплитудно-частотное подавление помех; оптимальный прием радиосигналов. Структурный синтез оптимальных приемников.

Области применения и задачи систем передачи информации. Мера количества информации. Энтропия источника информации и ее свойства. Избыточность. Производительность. Дифференциальная энтропия.

Системы передачи и приема дискретных сообщений. Системы передачи и приема непрерывных сообщений. Многоканальные системы передачи информации. Широкополосные системы передачи информации. Помехоустойчивое кодирование и защита информации

Пропускная способность канала связи. Формула Шеннона. Основная теорема кодирования. Понятие о кодировании информации: код, алфавит, основание и значность кода.

Принципы радиолокации; пространственно-временная обработка сигнала; классификация РЛС. Эффективная поверхность рассеяния объектов наблюдения. Вторичное излучение объектов наблюдения и их классификация. Дальность радиолокационного обнаружения. Определение, разрешение и обзор по дальности. Определение, разрешение и обзор по скорости. Определение, разрешение и обзор по угловым координатам.

Основные методы и средства навигации. Общая классификация навигационных систем. Навигационные параметры. Радиотехнические навигационные приборы и системы (особенности распространения радиоволн, способы определения координат места, спутниковые навигационные системы, радиовысотомеры). Общие принципы построения спутниковых навигационных систем.

Физические принципы, используемые для формирования, передачи, приема и консервации изображений. Методы разложения изображений на элементы. Принцип последовательной передачи элементов изображения. Кадр, строки и элементы изображения. Слитность изображения. Синхронизация смены кадров и начала развертки строк. Формат телевизионного сигнала. Стандарты телевизионных сигналов. Передающие телевизионные трубки. Цифровое телевидение.

## Литература

1. Гоноровский И.С., Демин М.П. Радиотехнические цепи и сигналы: Учебник для вузов. 5-е изд., перераб. и доп. М.: Радио и связь, 1994.
2. Баскаков С.И. Радиотехнические цепи и сигналы: Учебник для вузов. 3-е изд., перераб. и доп. М.: Высш. шк., 2000.
3. Тихонов В.И., Шахтарин Б.И., Сизых В.В. Случайные процессы. Примеры и задачи. Т. 1-3. Учеб. пособие для вузов. –М.: Радио и связь, 2004.
4. Антенны и устройства СВЧ: Учебник для вузов / Под ред. Д.И. Воскресенского. М: Изд-во МАИ, 1999.
5. Григорьев А.Д. Электродинамика и техника СВЧ. М.: Высш. шк., 1990.
6. Устройства генерирования и формирования радиосигналов / Под ред. Г.М. Уткина, М.В. Благовещенского, В.Н. Кулешова. М.: Радио и связь, 1994.
7. Радиопередающие устройства: Учебник для вузов / под редакцией В.В. Шахгильдяна – М.: Радио и связь, 2003. – 560 с.
8. Богданович Б.М., Окулич Н.И. Радиоприемные устройства. -Мн.: Выш. шк., 1991. - 428с.
9. Чердынцев В.А., И.Ю. Малевич, А.Е. Курочкин. Методы и устройства приема и обработки радиосигналов. – Мн: БГУИР, 2010.
10. Малевич И.Ю. Радиоприемные устройства. – Мозырь: Издательский дом «Белый ветер», 2000. – 204 с.
11. Радиоприемные устройства. Под ред. Н.Н.Фомина. - М.: Радио и связь, 2003. –520с.
12. Румянцев К.Е. Прием и обработка сигналов. –М.: Издательский центр «Академия», 2004. - 528 с.
13. Угрюмов Е.П. Цифровая схемотехника: Учеб. пособие для вузов.-СПб: БХВ-Петербург, 2004. – 528с.
14. Аповорич А.Ф. Электромагнитная совместимость радиоэлектронных средств: Учеб. пособие / А.Ф. Аповорич. – Мн.: Бестпринт, 2003. -308 с.
15. Радиоэлектронные системы: Основы построения. Справочник / Под ред Я.Д. Ширмана. –М.: Радиотехника, 2007. - 512 с.
16. Чердынцев В.А. Оптимизация информационных систем. – Мн.: БГУИР, 2005. – 180 с.
17. Гришин Ю. П., Ипатов В. П., Казаринов Ю. М., Коломенский Ю. Д. Радиотехнические системы. – М.: Высш. шк., 1990.
18. Волков Л.Н., Немировский М. С., Шинаков Ю. С. Системы цифровой связи: базовые методы и характеристики: Учеб. пособие. – М.: Эко – Трендз, 2005. – 392 с.
19. Телевидение: Учебник для вузов /Под ред. В.Е. Джакони. – М.: Радио и связь, 2000.- 640 с.
20. Бытовая радиоэлектронная техника: Энциклопедический справочник /Под ред. А.П. Ткаченко – Мн.: БелЭн., 1995.- 832 с.
21. Радиотехника: Энциклопедия/ Под ред. Ю.Л. Мазора, Е.А. Мачусского, В.И. Правды. –М.: Издательский дом «Додэка-XXI», 2002. -944 с.