

Министерство образования Республики Беларусь

Учреждение образования

«Белорусский государственный университет информатики и  
радиоэлектроники»

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор

 Дик С.К.  
« 22 » / 01 2018 г.



ПРОГРАММА

вступительного экзамена в магистратуру

по специальности I-39 80 02

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

Минск 2018

Программа составлена на основании учебных программ дисциплин Радиотехнические цепи и сигналы, УД-4-201/р, Теория радиосистем УД-4-322/р.

#### СОСТАВИТЕЛИ:

Карпушкин Эдуард Михайлович – кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры информационных радиотехнологий БГУИР;

Надольский Анатолий Николаевич – кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры информационных радиотехнологий БГУИР;

Титович Николай Алексеевич – кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры информационных радиотехнологий БГУИР.

Программа рассмотрена и рекомендована к утверждению на заседании кафедры информационных радиотехнологий Учреждения образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники (протокол № 9 от « 22 » января 2018 г.)

Заведующий кафедрой ИРТ



Н.И. Листопад

## СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

В основу программы положены следующие вузовские дисциплины: «Радиотехнические цепи и сигналы», «Теория радиосистем».

### Раздел 1. Радиотехнические цепи и сигналы

Элементы теории сигналов. Спектральный и корреляционный анализ сигналов. Модулированные колебания. Линейные радиоэлектронные цепи с постоянными параметрами.

Понятие спектра сигнала, необходимость его использования. Гармонический спектральный анализ и синтез периодических сигналов. Тригонометрическое и комплексное представление спектра периодического сигнала. Распределение мощности в спектре периодического сигнала. Расчет спектров некоторых периодических сигналов.

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.

Спектральный анализ непериодических сигналов. Основные свойства преобразования Фурье. Распределение энергии в спектре непериодического сигнала. Соотношение между длительностью сигнала и шириной его спектра.

Связь между спектрами периодического и непериодического сигналов. Спектры некоторых типовых сигналов. Испытательные сигналы: сигналы, описываемые дельта функцией и единичной функцией, гармонический сигнал и их спектры.

Корреляционный анализ детерминированных сигналов. Свойства корреляционных функций, необходимость их определения. Связь между корреляционной и спектральной характеристиками сигнала.

Дискретизация и восстановление непрерывных сигналов по теореме отсчетов (теореме Котельникова). Ряд Котельникова.

Принципы временного уплотнения каналов связи. Теорема отсчетов в частотной области.

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.

Структурная схема автогенератора.

Необходимость положительной обратной связи.

Возникновение колебаний и стационарный режим работы автогенератора. Баланс амплитуд и баланс фаз. "Мягкий" и "жесткий" режи-

мы самовозбуждения. Квазилинейный метод анализа стационарного режима. Определение амплитуды и частоты генерируемых колебаний в стационарном режиме.

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.

## Раздел 2. Теория радиосистем

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.

Характеристики и параметры ЭМС радиоприемных устройств. Адаптация в интересах обеспечения ЭМС.

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 П.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.