



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «ВОРОНЕЖСКИЙ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО «ВГТУ», ВГТУ)



**УТВЕРЖДАЮ**  
**Ректор ВГТУ**

С.А. Колодяжный

*01* 2017 г.

Система менеджмента качества

**ПРОГРАММА**

**ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ ПРИ ПРИЕМЕ НА ОБУЧЕНИЕ  
ПО ПРОГРАММАМ ПОДГОТОВКИ НАУЧНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ  
КАДРОВ В АСПИРАНТУРЕ**

**«ЭЛЕКТРОНИКА, РАДИОТЕХНИКА И СИСТЕМЫ СВЯЗИ»**  
(направление подготовки 11.06.01)

**«РАДИОТЕХНИКА, В ТОМ ЧИСЛЕ СИСТЕМЫ И УСТРОЙСТВА  
ТЕЛЕВИДЕНИЯ»**  
(направленность 05.12.04)

Воронеж 2017



ФГБОУ ВО «ВГТУ», ВГТУ

**ПРОГРАММА**

**ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ ПРИ ПРИЕМЕ НА ОБУЧЕНИЕ ПО ПРОГРАММАМ  
ПОДГОТОВКИ НАУЧНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ КАДРОВ В АСПИРАНТУРЕ  
«РАДИОЭЛЕКТРОНИКА, В ТОМ ЧИСЛЕ СИСТЕМЫ И УСТРОЙСТВА  
ТЕЛЕВИДЕНИЯ»**

**Программа сформирована на основе федерального государственного  
образовательного стандарта высшего образования**

(по программам магистратуры и специалитета)

**1. Основные понятия, которыми должен владеть поступающий  
Основы теории электрических цепей**

Элементы и параметры цепей; методы анализа и расчета цепей; принципы и теоремы линейных цепей; методика расчета простейших цепей гармонического тока; комплексный метод расчета и анализа цепей; резонансные режимы в цепях гармонического тока; основы теории четырехполюсника; анализ цепей с индуктивной связью элементов; классический и операторный методы анализа и расчета переходных процессов в электрических цепях; теория частотных электрических фильтров; процессы в цепях с распределенными параметрами; стандартные сигналы и показатели динамических характеристик цепей; методы расчета воздействия сигналов на линейные цепи; анализ цепей при периодических несинусоидальных воздействиях; методы компьютерного расчета схем постоянного тока, переменного тока, нелинейных электронных схем, схем в переходных режимах; методы расчета и анализа магнитных цепей и устройств на их основе.

**Техническая электродинамика**

Электромагнитное поле; уравнения Максвелла; монохроматические поля; энергия электромагнитного поля; плоские, цилиндрические, сферические волны, волны в гиромагнитной среде; граница раздела сред; излучение и дифракция; волноводы, резонаторы, линии передачи, поверхностные волны и замедляющие структуры.

**Основы радиоэлектроники и связи**

Классификация и спектральные характеристики детерминированных сигналов, случайные сигналы; прохождение сигналов через линейные стационарные цепи, нелинейные цепи; генерирование гармонических колебаний; параметрические цепи; дискретная обработка сигналов; принцип оптимальной фильтрации; синтез линейных цепей; спектральный анализ; основы статистической радиотехники и теории связи; модели сигналов, помех и систем в современной теории связи; основы теории обнаружения и различения сигналов; оценка и фильтрация сигналов; синтез оптимальных сигналов; основы теории информации и кодирования.



ФГБОУ ВО «ВГТУ», ВГТУ

**ПРОГРАММА**

**ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ ПРИ ПРИЕМЕ НА ОБУЧЕНИЕ ПО ПРОГРАММАМ  
ПОДГОТОВКИ НАУЧНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ КАДРОВ В АСПИРАНТУРЕ  
«РАДИОЭЛЕКТРОНИКА, В ТОМ ЧИСЛЕ СИСТЕМЫ И УСТРОЙСТВА  
ТЕЛЕВИДЕНИЯ»**

**Статистическая теория радиотехнических и телевизионных сигналов**

Случайные процессы и поля, методы их описания и классификация. Корреляционный и спектральный анализ процессов и полей. Функциональные преобразования случайных процессов. Квантование случайных сигналов. Функциональные преобразования случайных процессов, полезного сигнала и шума.

Случайные процессы в линейных системах. Воздействие на линейные системы импульсных случайных процессов.

Элементы теории оптимального приема сигналов на фоне помех. Корреляционные приемники. Устройства обнаружения сигналов на фоне помех. Устройства оптимальной линейной и нелинейной фильтрации сообщений при приеме сигналов на фоне помех.

**Радиоприемные и радиопередающие устройства**

Структурные схемы радио- и телевизионных передатчиков. Элементы теории автогенераторов. Режим самовозбуждения. Генераторы с внешним возбуждением. Методы повышения стабильности частоты колебаний. Умножители частоты.

Усилители мощности. Суммирование мощностей генераторов.

Основы линейной и нелинейной модуляции.

Особенности построения широкополосных транзисторных радио- и телевизионных передатчиков в широком диапазоне частот. Построение выходных каскадов. Цифровые синтезаторы частоты.

Структурные схемы приемных устройств. Входные каскады, тракты промежуточной частоты. Системы сосредоточенной и распределенной селекции. Детекторы модулированных радиосигналов. Основы теории усилителей колебаний низкой частоты.

Динамический диапазон радио- и телевизионных приемников, нелинейные искажения в их усилительных трактах, методы повышения линейности и расширения динамического диапазона приемников.

Системы и устройства фазовой, частотной и временной синхронизации. Фазовая автоподстройка частоты.



ФГБОУ ВО «ВГТУ», ВГТУ

**ПРОГРАММА**

**ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ ПРИ ПРИЕМЕ НА ОБУЧЕНИЕ ПО ПРОГРАММАМ  
ПОДГОТОВКИ НАУЧНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ КАДРОВ В АСПИРАНТУРЕ  
«РАДИОЭЛЕКТРОНИКА, В ТОМ ЧИСЛЕ СИСТЕМЫ И УСТРОЙСТВА  
ТЕЛЕВИДЕНИЯ»**

**Аналоговая и цифровая электроника**

Основы схемотехники аналоговых устройств, эквивалентные схемы; 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 RC-фильтры; компараторы; генераторы электрических сигналов; использование ЭВМ при проектировании аналоговых устройств; основы импульсной и цифровой схемотехники; основные цифровые устройства: триггеры, счетчики, логические устройства, регистры, запоминающие устройства, преобразователи сигналов; микропроцессорные комплексы и устройства.

**II Требования к уровню подготовки поступающего**

**Основы теории электрических цепей**

**Поступающий должен**

**Знать:**

- методы расчета цепей постоянного и переменного тока,
- способы получения экспериментальных результатов,
- основные методы математического моделирования.

**Уметь:**

- выполнять расчеты цепей,
- проводить экспериментальные работы и представлять полученные результаты,
- использовать компьютер для расчета и моделирования.

**Владеть:**

- базовыми методами расчета цепей,
- методами анализа экспериментальных данных,
- навыками работы типовыми прикладными программами.



ФГБОУ ВО «ВГТУ», ВГТУ

**ПРОГРАММА**

**ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ ПРИ ПРИЕМЕ НА ОБУЧЕНИЕ ПО ПРОГРАММАМ  
ПОДГОТОВКИ НАУЧНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ КАДРОВ В АСПИРАНТУРЕ  
«РАДИОЭЛЕКТРОНИКА, В ТОМ ЧИСЛЕ СИСТЕМЫ И УСТРОЙСТВА  
ТЕЛЕВИДЕНИЯ»**

**Техническая электродинамика**

**Поступающий должен**

**Знать:**

математическое описание электромагнитных полей и волн;  
энергетические характеристики поля;  
особенности распространения электромагнитных волн в околоземном и в космическом пространстве;

**Уметь:**

применять основные принципы электродинамики для решения практических задач.  
рассчитывать электромагнитное поле при распространении радиоволн в атмосфере Земли  
решать типовые прикладные задачи электродинамики;

**Владеть:**

методами эскизного проектирования излучающих и приемных антенн;  
практическими методами применения уравнений Максвелла для решения типовых задач электродинамики  
методикой анализа энергетических соотношений радиотрассы в околоземном и космическом пространстве

**Основы радиоэлектроники и связи**

**Поступающий должен**

**Знать**

основные виды детерминированных сигналов в радиотехнике, методы их описания и основные характеристики;  
основные характеристики линейных и нелинейных радиотехнических цепей;  
принципы преобразований сигналов в радиотехнических цепях.



ФГБОУ ВО «ВГТУ», ВГТУ

**ПРОГРАММА**

**ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ ПРИ ПРИЕМЕ НА ОБУЧЕНИЕ ПО ПРОГРАММАМ  
ПОДГОТОВКИ НАУЧНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ КАДРОВ В АСПИРАНТУРЕ  
«РАДИОЭЛЕКТРОНИКА, В ТОМ ЧИСЛЕ СИСТЕМЫ И УСТРОЙСТВА  
ТЕЛЕВИДЕНИЯ»**

**Уметь**

выполнять расчёт основных характеристик и параметров детерминированных радиотехнических сигналов;

выполнять аналитический расчёт основных параметров радиотехнических цепей на основе схем замещения;

определять функциональную пригодность типовых радиотехнических цепей для осуществления заданных преобразований сигналов.

**Владеть**

базовыми методами анализа детерминированных сигналов и радиотехнических цепей;

стандартными методиками измерения типовых параметров и характеристик сигналов и радиотехнических цепей.

**Статистическая теория радиотехнических и телевизионных сигналов**

**Поступающий должен**

**Знать:**

специфику математического аппарата, применяемого при вероятностном описании явлений и процессов;

соответствующие исследуемым радиотехническим цепям и сигналам статистические модели;

принципы оптимальной фильтрации сигналов.

**Уметь:**

определять статистические характеристики процессов на выходе радиотехнических цепей;

подбирать и оперировать со статистическими моделями радиотехнических цепей и сигналов;

рассчитывать системы и устройства с оптимальными по разным критериям характеристиками.

**Владеть:**

базовыми методами статистического анализа и синтеза радиотехнических устройств и систем, а также оптимального приема сигналов на фоне помех.



ФГБОУ ВО «ВГТУ», ВГТУ

**ПРОГРАММА**

**ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ ПРИ ПРИЕМЕ НА ОБУЧЕНИЕ ПО ПРОГРАММАМ  
ПОДГОТОВКИ НАУЧНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ КАДРОВ В АСПИРАНТУРЕ  
«РАДИОЭЛЕКТРОНИКА, В ТОМ ЧИСЛЕ СИСТЕМЫ И УСТРОЙСТВА  
ТЕЛЕВИДЕНИЯ»**

**Радиоприемные и радиопередающие устройства**

**Поступающий должен**

**Знать:**

Теорию и принципы работы радиоприемных устройств различного назначения.

Основные закономерности преобразования сигналов в основных функциональных узлах.

Задачи, связанные с проектированием типовых радиоприемных устройств.

Методы оптимизации характеристик радиоприемных устройств с учетом заданных требований.

**Уметь:**

Решать задачи, связанные с разработкой и проектированием типовых устройств приема и обработки сигналов.

Проводить экспериментальные исследования их функциональных узлов и всего устройства в целом.

**Владеть:**

Методами технического проектирования радиоприемных устройств.

Методами экспериментальных исследований радиоприемных устройств и функциональных узлов.

**Знать:**

Методики экспериментального исследования модуляционных характеристик типовых схем генераторов и базовых видов модуляции, выбирать технические средства для экспериментальных исследований и вычислительные средства для обработки результатов.

основы гармонического анализа выходного тока активного элемента,

методику расчета схем генераторов и их модуляционных характеристик;



ФГБОУ ВО «ВГТУ», ВГТУ

**ПРОГРАММА**

**ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ ПРИ ПРИЕМЕ НА ОБУЧЕНИЕ ПО ПРОГРАММАМ  
ПОДГОТОВКИ НАУЧНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ КАДРОВ В АСПИРАНТУРЕ  
«РАДИОЭЛЕКТРОНИКА, В ТОМ ЧИСЛЕ СИСТЕМЫ И УСТРОЙСТВА  
ТЕЛЕВИДЕНИЯ»**

основные расчетные соотношения для определения характеристик радиосигнала базовых видов модуляции; выбирать методики расчета и выполнять расчет базовых схем модуляторов, и их типовые схемы.

**Уметь**

Проводить экспериментальные исследования генераторов и модуляторов, осуществлять выбор технических средств для их исследования и обработку полученных результатов.

использовать результаты гармонического анализа тока АЭ для расчета энергетических режимов генераторов и параметров элементов их схем, определять основные характеристики формирователей радиосигналов;

выбирать методики расчета построения и выполнять расчет базовых схем основных функциональных узлов радиопередающих устройств.

**Владеть:**

методикой экспериментального исследования функциональных узлов радиопередающих устройств, выбора необходимого оборудования для их исследования и средств вычислительной техники для обработки результатов.

Методиками расчета и оптимизации режима работы базовых схем функциональных узлов радиопередающих устройств, Основами расчета модуляционных характеристик их функциональных узлов и оптимизации режима их работы.

**Аналоговая и цифровая электроника**

**Поступающий должен**

**Знать:**

основы схемотехники и элементную базу АЭУ.

принципы функционирования АЭУ, их параметры и характеристики.

**Уметь:**

использовать методы расчета типовых аналоговых функциональных узлов.

осуществлять анализ основных параметров и характеристик АЭУ.

**Владеть:**

опытом выбора схем АЭУ.

практическими навыками регистрации основных параметров и характеристик АЭУ.

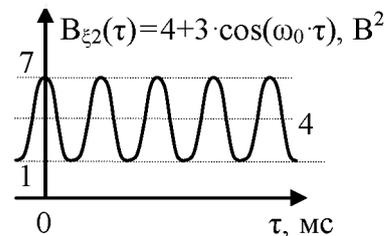
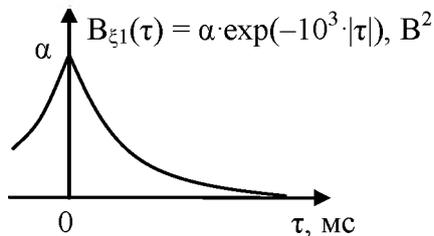
**III Примерный вариант задания**

1. Гармонический и импульсный сигналы. Числовые характеристики (значения) сигналов (примеры).

2. Детектирование амплитудно-модулированных сигналов. Линейный режим работы диодного амплитудного детектора.

3. Передаточная функция усилителя. Представление передаточной функции элементарными звеньями.

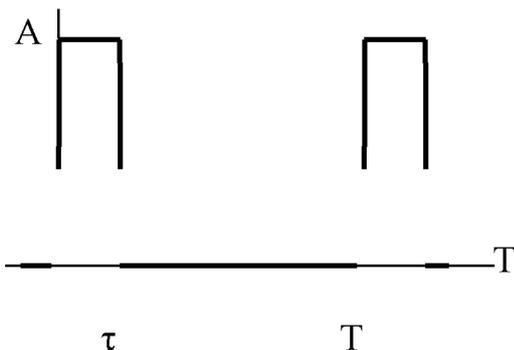
4. Корреляционная функция эргодического СП; ее свойства и методы экспериментального измерения. Понятие интервала корреляции СП. Оцените, в частности, интервалы корреляции СП, представленных следующими рисунками



Задача: определите спектр фаз импульсного сигнала  $s(t)$  при

$s(t)$

$A=1 \text{ В}, \tau=1 \text{ мкс}, T=10 \text{ мкс}$





#### **IV Критерии оценивания ответов поступающих**

При устном опросе оценка «отлично» выставляется студенту, корректно ответившему на не менее чем 80% задававшихся ему вопросов; оценка «хорошо» выставляется за успешный ответ не менее чем на 60% вопросов; при ответе по меньшей мере на 40% вопросов студент получает оценку «удовлетворительно»; худшие результаты фиксируются как «неудовлетворительные».

При контроле в форме письменной работы оценка «отлично» выставляется за самостоятельное (или с минимальной помощью преподавателя) решение всех задач; оценка «хорошо» выставляется за успешное самостоятельное решение большинства задач и демонстрацию понимания методики решения прочих задач под руководством преподавателя. Оценка «удовлетворительно» выставляется за успешное самостоятельное решение ключевой задачи или демонстрацию понимания методики решения задач под руководством преподавателя. Студенты, не способные решать задачи даже при активной помощи преподавателя, получают оценку «неудовлетворительно».

#### **Литература**

1. Под ред. В.Н. Кулешова и Н.Н. Удалова Генерирование колебаний и формирование радиосигналов. 2008 М. Издательский дом МЭИ
2. Бочаров М.И. Формирование радиосигналов. Часть 1. Аналоговые виды модуляции. 2010 электрон., Воронеж, ВГТУ
3. Колосовский Е.А. Устройства приема и обработки сигналов : учеб. пособие / Е. А. Колосовский. - М. : Горячая линия -Телеком, 2007. - 456 с. : ил. - ISBN 5-93517-264-X : 365-00. - 300-00.
4. Поликарпов Э.Д. Устройство приема и обработки сигналов : Учеб. пособие: Практические занятия / Э. Д. Поликарпов. - Воронеж : ГОУВПО "Воронежский государственный технический университет", 2010. - 93 с. - 250 экз.; 24-16.
5. Поликарпов Э.Д. Проектирование устройств приема и обработки сигналов : Учеб. Пособие / Э. Д. Поликарпов, В. В. Бутенко, А. Н. Самойлов. – 2-е изд., перераб. и доп. – Воронеж : ГОУВПО «Воронежский государственный технический университет», 2007. – 192 с. – 48-00.
6. Попов В.П. Основы теории цепей. СПб.: Высш.шк. 2003 учебник



7. Литвиненко В.П., Чернояров О.В. Основы теории цепей. Часть 1. ВГТУ 2016 уч. пособие
  8. Литвиненко В.П. Основы электротехники. Часть 2. Частотно- селективные цепи. Спектральный анализ сигналов. ВГТУ. 2007уч. пособие
  9. Литвиненко В.П. Основы электротехники. Часть 3. Переходные процессы в линейных электрических цепях. Нелинейные цепи. ВГТУ. 2008 уч. пособие
  10. Павлов В.Н. Ногин В.Н. Схемотехника аналоговых электронных устройств М.2003
  11. Иванов М.Т., Сергиенко А.Б., Ушаков В.Н. Радиотехнические цепи и сигналы: учеб. для вузов. Стандарт третьего поколения / Под ред. В.Н. Ушакова. – СПб. : Питер, 2014. – 336с.
  12. Гоноровский И.С. Радиотехнические цепи и сигналы: учеб. пособие для вузов (рекомендовано Мин. обр. и науки РФ в качестве учеб. пособия для студентов вузов). – 5-е изд., испр. и доп. – М.: Дрофа, 2006. – 719с.
  13. Лебедько Е.Г. Теоретические основы передачи информации. – СПб.: Издательство «Лань», 2011. – 352 с.
- Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=1543](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=1543)
14. Токарев А.Б. Теория вероятностей и случайные процессы в радиотехнике. Часть 1 – Воронеж: ФГБОУ ВО «ВГТУ», 2016.
  15. Гоноровский И. С. Радиотехнические цепи и сигналы. – М, Дрофа, 2006.