



Система менеджмента качества

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

**2.2 «ЭЛЕКТРОНИКА, ФОТОНИКА, ПРИБОРОСТРОЕНИЕ И СВЯЗЬ»**  
(группа научных специальностей)

**2.2.13 «РАДИОТЕХНИКА, В ТОМ ЧИСЛЕ СИСТЕМЫ  
И УСТРОЙСТВА ТЕЛЕВИДЕНИЯ»**  
(научная специальность)

Воронеж 2022

**1. Перечень элементов содержания,  
проверяемых на вступительном испытании по специальности  
2.2.13 «Радиотехника, в том числе системы и устройства телевидения»**

**1. 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.

**2. 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; особенности распространения электромагнитных волн в околоземном и в космическом пространстве.

**3. Основы радиоэлектроники и связи**

Классификация и спектральные характеристики детерминированных сигналов; прохождение сигналов через линейные стационарные цепи, нелинейные цепи; цепи с обратной связью; генерирование гармонических колебаний; параметрические цепи; дискретизация сигналов; цифровая и дискретная обработка сигналов; синтез линейных цепей и цифровых фильтров.

**4. Статистическая теория радиотехнических и телевизионных сигналов**

Случайные процессы, методы их описания и классификация; корреляционный и спектральный анализ процессов и полей; случайные процессы в линейных и нелинейных системах; воздействие на линейные системы

импульсных случайных процессов; функциональные преобразования случайных процессов, полезного сигнала и шума.

Модели сигналов, помех и систем в современной теории связи; основы теории обнаружения и различения сигналов; согласованная фильтрация и корреляционная обработка сигналов; оценка и фильтрация сигналов; синтез оптимальных сигналов; основы теории информации и кодирования; оптимальная линейная и нелинейная фильтрация сообщений при приеме сигналов на фоне помех.

## **5. Радиоприемные и радиопередающие устройства**

Структурные схемы радио- и телевизионных передатчиков; автогенераторы, режим возбуждения колебаний, генераторы с внешним возбуждением; методы повышения стабильности частоты колебаний; основы линейной и нелинейной модуляции; умножители частоты; усилители мощности; суммирование мощностей генераторов.

Структурные схемы приемных устройств; входные каскады, тракты промежуточной частоты; системы сосредоточенной и распределенной селекции; цифровые синтезаторы частоты; детекторы модулированных радиосигналов; основы теории усилителей колебаний низкой частоты; особенности построения широкополосных транзисторных радио- и телевизионных передатчиков в широком диапазоне частот; построение выходных каскадов; системы и устройства фазовой, частотной и временной синхронизации; фазовая автоподстройка частоты; динамический диапазон радио- и телевизионных приемников, нелинейные искажения в их усилительных трактах, методы повышения линейности и расширения динамического диапазона приемников.

## **6. 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 КС-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**

### **Поступающий должен знать/понимать:**

#### в рамках раздела «Основы теории электрических цепей»

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

#### в рамках раздела «Техническая электродинамика»

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

#### в рамках раздела «Основы радиоэлектроники и связи»

- 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;

#### в рамках раздела «Статистическая теория радиотехнических и телевизионных сигналов»

- специфику математического аппарата, применяемого при вероятностном описании явлений и процессов;
- соответствующие исследуемым радиотехническим цепям и сигналам статистические модели;
- принципы оптимальной фильтрации сигналов;

#### в рамках раздела «Радиоприемные и радиопередающие устройства»

- теорию и принципы работы радиоприемных устройств различного назначения;
- основные расчетные соотношения для определения характеристик радиосигнала базовых видов модуляции;
- закономерности преобразования сигналов в основных функциональных узлах;
- методику расчета схем генераторов и их модуляционных характеристик;
- методы проектирования типовых радиоприемных устройств и оптимизации их характеристик с учетом заданных требований;

#### в рамках раздела «Аналоговая и цифровая электроника»

- основы схемотехники и элементную базу АЭУ;
- принципы функционирования АЭУ, их параметры и характеристики.

### **Поступающий должен уметь:**

#### в рамках раздела «Основы теории электрических цепей»

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

в рамках раздела «Техническая электродинамика»

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

в рамках раздела «Основы радиоэлектроники и связи»

- 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;

в рамках раздела «Статистическая теория радиотехнических и телевизионных сигналов»

- 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;

в рамках раздела «Радиоприемные и радиопередающие устройства»

- решать задачи, связанные с разработкой и проектированием типовых устройств приема и обработки сигналов;
- 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;

в рамках раздела «Аналоговая и цифровая электроника»

- использовать методы расчета типовых аналоговых функциональных узлов;
- осуществлять анализ основных параметров и характеристик АЭУ.

### III. Примерный вариант задания

Поступающий получает 3 (три) вопроса из разных блоков, на которые он должен максимально расширенно письменно ответить.

Вопрос № 1 (из первого блока).

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.

Вопрос № 2 (из четвертого блока).

Основы теории обнаружения и различения сигналов. Согласованная фильтрация и корреляционная обработка сигналов.

Вопрос № 3 (из пятого блока).

Структурные схемы приемных устройств; входные каскады, тракты промежуточной частоты; системы сосредоточенной и распределенной селекции; цифровые синтезаторы частоты

### IV. Критерии оценивания работ поступающих

Критерии оценивания работ поступающих: полнота раскрытия вопросов экзаменационного билета; логичность и последовательность изложения материала; аргументированность ответа; способность анализировать и сравнивать различные подходы к решению поставленной проблемы; готовность отвечать на дополнительные вопросы по существу экзаменационного билета. Результаты вступительного экзамена оцениваются как «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» и объявляются в день экзамена.

Оценка, баллы	Критерии оценивания
Отлично	Даны исчерпывающие и обоснованные ответы на вопросы, поставленные экзаменационной комиссией
Хорошо	Даны полные, достаточно глубокие и обоснованные ответы на вопросы, поставленные экзаменационной комиссией
Удовлетворительно	Даны в основном правильные ответы на вопросы, поставленные экзаменационной комиссией; ответы на вопросы даются в основном полно при слабой логической оформленности высказывания
Неудовлетворительно	Не выполнены условия, позволяющие выставить оценку «удовлетворительно»; претендент демонстрирует непонимание вопроса; у претендента нет ответа на вопрос.

## **V. Рекомендуемая литература**

### *Основная литература*

1. Попов В.П. Основы теории цепей. – СПб.: Высш.шк., 2003. – 575 с.
2. 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.
3. Радиотехнические цепи и сигналы: Учебник для вузов. Стандарт третьего поколения / Под ред. В.Н. Ушакова. – СПб. : Питер, 2014. – 336 с.
4. Генерирование колебаний и формирование радиосигналов : учеб. пособие / В.Н. Кулешов, Н.Н. Удалов, В.М. Богачев. Под ред. В.Н. Кулешова и Н.Н. Удалова. – М.: Издательский дом МЭИ, 2008. – 416 с.
5. Колосовский, Е.А. Устройства приема и обработки сигналов : учеб. пособие / Е. А. Колосовский. – М.: Горячая линия-Телеком, 2007. – 456 с.
6. Павлов В.Н., Ногин В.Н. Схемотехника аналоговых электронных устройств – М.: Горячая линия-Телеком, 2001. – 320 с.

### *Дополнительная литература*

1. Литвиненко В.П., Чернояров О.В. Основы теории цепей. Часть 1. – Воронеж: ГОУВПО "Воронежский государственный технический университет", 2016.
2. Литвиненко В.П. Основы электротехники. Часть 2. Частотно-селективные цепи. Спектральный анализ сигналов. – Воронеж: Воронежский государственный технический университет, 2007. – 199 с.
3. Литвиненко В.П. Основы электротехники. Часть 3. Переходные процессы в линейных электрических цепях. Нелинейные цепи. – Воронеж: Воронежский государственный технический университет, 2008. – 254 с.
4. Бочаров М.И. Формирование радиосигналов. Часть 1. Аналоговые виды модуляции [Электрон. ресурс]. – Воронеж, Воронежский государственный технический университет, 2010. – 117 с.
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 : Воронежский государственный технический университет, 2007. – 192 с.
6. Токарев А.Б. Теория вероятностей и случайные процессы в радиотехнике. Часть 2. – Воронеж: ФГБОУ ВО «ВГТУ», 2017. – 144 с.