

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Саидов Заурбек Асланбекович  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 07.04.2026 12:34:14  
Уникальный программный ключ:  
2e8339f3ca5e64645716f5a124105d1821f0ab



**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО  
ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Чеченский государственный университет имени  
Ахмата Абдулхамидовича Кадырова»

**ПРОГРАММА  
вступительного испытания по направлению подготовки магистратуры  
03.04.03 Радиофизика**

Грозный, 2026

## Основы радиоэлектроники

Основные определения радиоэлектроники. Радиотехника, радиофизика, электроника, оптоэлектроника, акустоэлектроника, электроакустика. Функциональная схема одноканальной аналоговой системы радиосвязи. Передатчик. Модулятор. Приемник. Детектор. Линия связи. Канал связи. Обзор диапазонов частот и длин волн, используемых радиотехническими устройствами. Эфирные линии связи. Приемные и передающие антенные устройства. Направленные антенны. Понятие направляющих систем. Проводные и волноводные линии связи. Волоконно-оптические линии связи. Управляющие сигналы. Звуковые сигналы. Видеосигналы. Оценка диапазона частот звуковых и видеосигналов. Проблема многоканальности в системах передачи информации. Многоканальные системы передачи с частотным и временным разделением канала. Амплитудная модуляция. Спектр АМ сигнала. Распределение мощности в АМ сигнале. Векторная диаграмма АМ сигнала. Детектирование АМ сигнала. Разновидности АМ. Балансная АМ. АМ с одной боковой полосой. Полярная АМ. Угловая модуляция. Частотная (ЧМ) и фазовая (ФМ) модуляция. Спектр ЧМ сигнала с малыми и большими индексами модуляции. Векторная диаграмма ЧМ сигнала. Детектирование ЧМ сигналов. ЧМ детектор с расстроенным контуром. Дискриминатор. Детектор отношений. Дискретизация сигналов во времени. Амплитудно-импульсная модуляция (АИМ). "Спектр АИМ сигналов. Спектральные окна. Элайзинг и методы его устранения. Квантование сигнала по уровню. Импульсно-кодовая модуляция (ИКМ). Аналого-цифровые преобразователи (АЦП). Цифро-аналоговые преобразователи. Шумы квантования. Дискретные каналы связи. Понятие о количестве информации, передаваемой по дискретному каналу связи. Условие восстановления непрерывного сигнала по цифровой последовательности. Теорема Котельникова. Амплитудно-импульсная модуляция (АИМ). Спектр АИМ сигналов. Элайзинг. Импульсно-кодовая модуляция (ИКМ). Аналого-цифровые преобразователи (АЦП). Дискретные каналы (ДК) связи. Количество информации, передаваемое по ДК. Восстановление непрерывного сигнала по цифровой последовательности. Теорема Котельникова.

## Цифровая схемотехника

Двоичная и шестнадцатеричная системы счисления. Дополнительный код. Сложение и вычитание в двоичной системе счисления. Сложение и вычитание в двоичной системе счисления. Логические операции. Основные законы для логических операций с булевыми переменными Логические элементы интегральных схем. ТТЛ элементы. Схема 2И-НЕ с открытым

коллектором и с двухтактным выходом. КМОП логика. Схема логического инвертора. Схема «2И-НЕ. Комбинационные цифровые устройства. Дешифраторы. Шифраторы. Коммутаторы (мультиплексоры) аналоговых и цифровых сигналов. Распределители (демультиплексоры) аналоговых и цифровых сигналов. Логическое выражение, соответствующее одноразрядному суммированию. Полусумматор. Одноразрядный сумматор. Последовательностные логические схемы. Триггеры. RS-триггеры. D-триггеры. Счетные триггеры. Ж-триггеры. Счетчики импульсов. Реверсивные счетчики. Регистры памяти. Регистры сдвига.

### **Пассивные радиоэлектронные компоненты и цепи**

Классификация радиоэлектронных компонентов и цепей. Активные и пассивные элементы. Линейные и нелинейные компоненты и цепи. Цепи с распределенными и сосредоточенными параметрами. Характеристики и методы описания безынерционных нелинейных элементов. Эквивалентные схемы замещения. Амплитудные характеристики. Крутизна характеристики. Дифференциальное сопротивление и проводимость. Искажение гармонического сигнала при прохождении через нелинейные цепи. Коэффициент гармоник. Интегральный и дифференциальный коэффициенты нелинейности. Линейные электрические цепи. Импульсные характеристики четырехполюсников. Метод комплексных амплитуд. Комплексный коэффициент передачи линейного четырехполюсника. Амплитудно-частотная характеристика (АЧХ). Фазово-частотная характеристика (ФЧХ). Одиночные и связанные LC колебательные контуры. Фильтры сосредоточенной селекции и их применение в радиотехнике. Фильтры нижних частот (ФНЧ). Избирательные и полосовые фильтры. Режекторные или подавительные фильтры.

### **Физика полупроводников и полупроводниковые приборы**

Адиабатическое и одноэлектронное приближение в теории твердого тела. Энергетический спектр электронов в кристалле. Волновая функция электрона в периодическом поле. Теорема Блоха. Зоны Бриллюэна в кубических кристаллах. Приближение эффективной массы. Электроны и дырки в кристалле. Особенности реальной зонной структуры полупроводников. Примесные и поверхностные состояния. Плотность состояний и функции распределения электронов по энергии. Уровень Ферми. Зависимость концентрации и уровня Ферми от уровня легирования и температуры в собственном и примесном полупроводнике. Межзонная излучательная и безызлучательная рекомбинации. Зависимость времени

жизни от положения уровня Ферми и температуры. Рекомбинация через ловушки. Собственное оптическое поглощение полупроводников, прямые и непрямые переходы. Дрейфовая подвижность и ее температурная зависимость. Полупроводники. Собственные полупроводники. Полупроводники n-типа и p-типа. P-n переход и его свойства. Полупроводниковые диоды. Выпрямительные диоды. Стабилитроны. Диоды Шоттки. Варикапы. Светодиоды. Фотодиоды. Оптроны. Биполярные транзисторы. Схемы включения транзисторов с общей базой, с общим эмиттером и с общим коллектором. Полевые транзисторы. Полевые транзисторы с управляющим p-n переходом. Полевые транзисторы с изолированным затвором. Схемы включения полевых транзисторов в усилителях сигналов. Тиристоры. Разновидности технологий полупроводниковых ИМС.

### **Аналоговая схемотехника**

Усилители электрических сигналов. Классификация усилителей и их основные характеристики. Усилители напряжения и тока. Усилители мощности. Каскадное включение усилителей. Дифференциальный каскад усиления. Простейшие схемы ДУ на биполярных транзисторах, полевых транзисторах и электронных лампах. Схема ДУ с генератором тока. Однотактные и двухтактные выходные каскады усилителей. Классификация режимов работы выходных каскадов усилителей. Усилители классов А, В, АВ, С, D. Обратная связь (ОС) в усилителях. Коэффициент усиления усилителя с ОС. Устойчивость усиления. Влияние отрицательной ОС на коэффициент гармоник и уровень помех. Операционные усилители (ОУ). Основные схемы включения ОУ с однополярным и двухполярным питанием. Инвертирующие и неинвертирующие усилители на ОУ. Схема суммирования напряжений и токов на ОУ. Схема вычитания на ОУ. Схемы аналогового интегрирования на ОУ. Схемы аналогового дифференцирования на ОУ. Генераторы гармонических колебаний на ОУ. Мультивибраторы на ОУ. Генераторы пилообразного напряжения на ОУ.

### **КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ**

61-75 – «удовлетворительно»;

76 – 90 «хорошо»;

91-100 – «отлично».

## СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

### Основная литература

1. Физические основы электроники и электротехники: учебное пособие / А.Н. Ларионов [и др.]. — Воронеж: Воронежский Государственный Аграрный Университет им. Императора Петра Первого, 2015. — 434 с. — ISBN 978-5-7267-0802-7. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/72782.html>
2. Толмачёв В.В. Физические основы электроники / Толмачёв В.В., Скрипник Ф.В. — Москва, Ижевск: Регулярная и хаотическая динамика, Институт компьютерных исследований, 2019. — 496 с. — ISBN 978-5-4344-0753-3. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/92021.html>
3. Бялик А.Д. Физические основы электроники. Транзисторы. Гальваномагнитные и термоэлектрические приборы. Оптоэлектронные приборы: учебное пособие / Бялик А.Д., Каменская А.В. — Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2017. — 92 с. — ISBN 978-5-7782-3223-5. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/91477.html>
4. Душин А.Н. Электротехника и электроника: электроника. Лабораторный практикум / Душин А.Н., Анисимова М.С., Попова И.С. — Москва: Издательский Дом МИСиС, 2012. — 107 с. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/56646.html>
5. Ильин В.А. История радиофизики. Модульный курс для магистров: учебное пособие / Ильин В.А., Кудрявцев В.В. — Москва: Московский педагогический государственный университет, 2017. — 320 с. — ISBN 978-5-4263-0482-6. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/72494.html>

### Дополнительная и справочная литература

6. Приходько Г.И. Селективные усилители: учебное пособие по специальному лабораторному практикуму «Радиоэлектроника» (специальность 03.03.03 – «радиофизика») / Приходько Г.И. — Ростов-на-Дону, Таганрог: Издательство Южного федерального университета, 2020. — 108 с. — ISBN 978-5-9275-3181-3. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/107980.html>
7. Алан Оппенгейм Цифровая обработка сигналов / Алан Оппенгейм, Рональд Шафер. — Москва: Техносфера, 2012. — 1048 с. — ISBN 978-5-94836-329-5. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/26906.html>

8. Блинков Ю.В. Основы теории информационных процессов и систем: учебное пособие / Блинков Ю.В. — Пенза: Пензенский государственный университет архитектуры и строительства, ЭБС АСВ, 2011. — 184 с. — ISBN 978-5-9282-0725-0. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/23103.html>

9. Иншаков М.В. Технологии и средства реализации информационных процессов в вычислительных сетях: учебное пособие / Иншаков М.В. — Москва: Московский городской педагогический университет, 2013. — 164 с. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/26632.html>

10. Шагрова Г.В. Методы исследования и моделирования информационных процессов и технологий: учебное пособие / Шагрова Г.В., Топчиев И.Н. — Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2016. — 180 с. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/63100.html>

**Составитель программы:**

Хасанов А.И., к.ф.-м.н.