

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Саидов Заурбек Асланбекович
Должность: Ректор
Дата подписания: 2024.03.28 14:33:00
Уникальный программный ключ:
2e8339f3ca5e646457140f5a124d305d1821f0ab



**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО
ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

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

Принято решением ученого совета ФГБОУ ВО
«Чеченский государственный университет
им. А.А. Кадырова» от «28» марта 2024 г.,
протокол № 4

Программа
комплексного экзамена, проводимого университетом
по направлению подготовки
03.04.03 Радиофизика

Грозный, 2024

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.

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.