Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Александров Андрей Юрьевич

Должность: Ректор

Дата подписания: 30.09.2018 10:50:01

Уникальный программный ключ:

d91f5697d97e059f852710274995515057389a51c7c1d00d72d4d6b0284557e2

ПРОГРАММА

вступительного экзамена в магистратуру по направлению 11.04.04 «Электроника и наноэлектроника»,

профиль: «Силовая электроника»

(очная и очно-заочная формы обучения)

В основу программы положены следующие дисциплины:

- электронные цепи и микросхемотехника;

- основы микропроцессорной техники;

- теория сигналов

- теория автоматического управления;

- твердотельная электроника;

- микроэлектроника;

- основы преобразовательной техники;

- энергетическая электроника

1. Электронные цепи и микросхемотехника

1. Энергетические соотношения для усилительных каскадов, работающих в классах А и В. 2. Обратные связи: положительная и отрицательная обратные связи; обратные связи по напряжению и току; последовательная и параллельная обратные связи. 3. Определение основных параметров каскада ОЭ (коэффициент усиления, входное и выходное сопротивление) по малосигнальной эквивалентной схеме. 4. Определение основных параметров каскада ОИ по малосигнальной эквивалентной схеме. 5. Двухтактный выходной каскад с трансформаторной связью: схема, основные соотношения, временные диаграммы работы. 6. Прохождение дифференциального сигнала через дифференциальный каскад. Входное сопротивление для дифференциального сигнала. Выходное сопротивление. 7. Прохождение синфазного сигнала через дифференциальный каскад. Входное сопротивление для синфазного сигнала. 8. Интегральный операционный усилитель: структура, система основных параметров. 9. Интегрирующие и дифференцирующие цепи на идеальном ОУ. 10. Масштабные усилители и суммирующие звенья на операционном усилителе. 11. RC-генераторы синусоидальных колебаний. 12. Простейшие последовательные и параллельные диодные ограничители амплитуды. 13. Мультивибратор на ОУ. Несимметричный мультивибратор. 14. ГЛИН с простой интегрирующей цепью: схема, вывод основных параметров ГЛИН. 15. Дешифраторы, их реализация в виде ИС. Шифраторы. 16. Мультиплексоры, их реализация в виде ИС; структурная формула мультиплексора. 17. Синтез 4-разрядного регистра сдвига вправо на JK-триггерах, временные диаграммы работы. 18. Синтез суммирующего счетчика с $K_{сч}=8$ с параллельным переносом на JK-триггерах, временные диаграммы работы.

Рекомендуемая литература:

1. Белов Г.А. Электронные цепи и микросхемотехника. – Чебоксары: Изд-во Чуваш. ун-та, 2004. – 780 с.

2. Опадчий Ю.Ф. Аналоговая и цифровая электроника: Полн. курс: Учеб. для вузов по специальности "Проектирование и технология радиоэлектрон. средств" / Опадчий Ю.Ф., Глудкин О.П., Гуров А.И., Под ред. Глудкина О.П. - М.: Горячая линия-Телеком, 2003. – 768 с.

3. Быстров Ю.А., Мироненко И. Г. Электронные цепи и микросхемотехника: Учебник для вузов. – М.: Высшая школа, 2004.

4. Гусев В.Г. Электроника и микропроцессорная техника: учебник для вузов / Гусев Ю.М., Гусев В.Г. - Изд. 5-е, стер. - М.: Высш. шк., 2008. – 798 с.

2. Основы микропроцессорной техники

1. Шинная структура связей микропроцессорной системы (МПС). Разновидности выходных каскадов цифровых микросхем МПС. 2. CISC- и RISC- архитектуры, достоинства и недостатки архитектур. 3. Пристонская и гарвардская архитектуры, достоинства и недостатки архитектур. 4. Основные режимы обмена по системной магистрали: программный обмен информацией, обмен по прерываниям, прямой доступ к памяти. 5. Функции устройств магистрали: функции микропроцессора, пример структуры простейшего микропроцессора и основные функции его узлов. 6. Функции устройств магистрали: функции памяти (структура модуля памяти, стек, таблица векторов прерываний). 7. Циклы обращения к магистрали: типы циклов обмена (машинных циклов), циклы чтения и записи двух- и трехшинной магистрали. 8. Форматы команд и способы их уменьшения. Система команд 8-разрядных процессоров. 9. Буферизация шин данных и адреса: элементы с тремя состояниями выхода, шинные формирователи; примеры буферных регистров и шинных формирователей. 10. Синхронный и асинхронный обмен информацией, достоинства и недостатки каждого из них. 11. Способы адресации: непосредственная и прямая адресации, примеры команд. 12. Способы адресации: регистровая, косвенная и косвенно-регистровая адресации, примеры команд.

Рекомендуемая литература:

1. Щелкунов Н.Н. Микропроцессорные средства и системы: Радио и связь / Дианов А.П., Щелкунов Н.Н. - М.: Радио и связь, 1989. - 288с.
2. Сташин В.В. Проектирование цифровых устройств на однокристальных микроконтроллерах / В.В. Сташин, А.В. Урусов, О.Ф. Мологонцева. – М.: Энергоатомиздат, 1990. – 224 с.
3. Новожилов О.П. Основы микропроцессорной техники / Учебное пособие в двух томах. Т.1. – М.: ИП Радио Софт, 2007. – 432 с.
4. Новиков Ю.В. , Скоробогатов П.К. Основы микропроцессорной техники Учебное пособие. – М.: Бином. Лаборатория знаний, 2009. – 357 с.

3. Теория сигналов

1. Классификация сигналов. Виды дискретизации. 2. Понятие скалярного произведения и ортогональности сигналов. Обобщенный ряд Фурье. 3. Комплексная форма ряда Фурье периодического сигнала. 4. Преобразование Фурье и его основные свойства. Обобщенная формула Рэлея. 5. Сигналы с ограниченным спектром. Теорема Котельникова. Точность представления сигнала в виде ряда Котельникова. 6. Прямое и обратное дискретное преобразование Фурье. Свойства ДПФ. 7. Уравнение разомкнутой линейной стационарной дискретной системы. Линейная и циклическая свертки. Связь ДПФ с дискретной сверткой. 8. Определение Z-преобразования. Свойства двустороннего Z-преобразования. Теоремы о начальном и конечном значениях. 9. Частотный коэффициент передачи и передаточная функция дискретной системы. 10. Устойчивость дискретной системы. 11. Случайная величина и ее характеристики. 12. Случайные процессы и их классификация. Автокорреляционная и взаимная корреляционная функции случайных процессов.

Рекомендуемая литература:

1. Белов Г.А. Сигналы и их обработка в электронных устройствах: учебное пособие для вузов. - Чебоксары: Изд-во Чуваш. ун-та, 1996. - 376 с.
2. Белов Г.А. Сигналы и их обработка в электронных устройствах: Примеры и задачи: Учеб. пособие для вузов. Чебоксары: Изд-во Чуваш. ун-та, 1998. - 260 с.
3. Баскаков С.И. Радиотехнические цепи и сигналы: Учебное пособие для вузов.-М.: Высш. шк., 2000. - 462 с.

4. Теория автоматического управления

1. Определение установившейся ошибки САУ по передаточной функции. Понятие статической и астатической систем. 2. Алгебраические критерии устойчивости. Составление матрицы Гурвица. Критерий Гурвица. 3. Критерий устойчивости Михайлова. Определение границы устойчивости по критерию Михайлова. 4. Частотный критерий устойчивости Найквиста для системы, устойчивой в разомкнутом состоянии. 5. Частотный критерий устойчивости Найквиста для системы, нейтральной и неустойчивой в разомкнутом состоянии. 6. Уравнения разомкнутой АИС при наличии запаздывания. 7. Определение процессов в импульсных системах при помощи вычетов. 8. Частотные характеристики импульсных систем. Свойства частотных характеристик. 9. Построение псевдочастотной характеристики разомкнутой системы. Пример с апериодическим звеном. 10. Устойчивость импульсных систем. 11. Дифференциальные уравнения нелинейных систем, их запись через переменные состояния. Пространство состояний и фазовая плоскость. 12. Метод припасовывания. Метод точечных преобразований. 13. Метод гармонической линеаризации. Расчет коэффициентов гармонической линеаризации. 14. Определение параметров периодического режима методом Е.П. Попова.

Рекомендуемая литература:

1. Теория автоматического управления: Учеб. для вузов / С.Е. Душин, Н.С. Зотов, Д.Х. Имаев и др.; Под ред. В.Б. Яковлева. – М.: Высшая школа, 2005. – 567 с.
2. Попов Е.П. Теория линейных систем автоматического регулирования и управления. – М.: Наука, 1978. – 256 с.
3. Попов Е.П. Теория нелинейных систем автоматического регулирования и управления. – М.: Наука, 1979. – 256 с.
4. Белов Г.А. Теория автоматического управления. Дискретные и нелинейные системы автоматического управления: учеб. пособие. – Чебоксары: Изд-во Чуваш. ун-та, 2009. – 448 с.

5. Твердотельная электроника и микроэлектроника

1. Реальный $p-n$ -переход: прямая и обратная ветви ВАХ; токи рекомбинации и генерации; ток утечки; виды пробоя. 2. Статические характеристики и схемы замещения биполярного транзистора с ОБ. 3. Статические характеристики и схемы замещения биполярного транзистора с ОЭ. 4. Ключевой режим работы биполярного транзистора. 5. Принцип действия и характеристики полевого транзистора с управляющим $p-n$ -

переходом. 6. Структура, принцип действия и характеристики полевого транзистора с изолированным затвором. 7. Структура, принцип действия и характеристики тиристора. 8. Технологические основы микроэлектроники: эпитаксия, диффузия примесей, ионное легирование, травление, литография. 9. Элементы полупроводниковых интегральных схем: биполярные транзисторы $n-p-n$ и $p-n-p$ типов. 10. Элементы полупроводниковых интегральных схем: транзисторы с барьером Шотки. 11. Элементы полупроводниковых интегральных схем: интегральные МДП-транзисторы.

Рекомендуемая литература:

1. Белов Г.А. Электроника и микроэлектроника. - Чебоксары: Изд-во Чуваш. ун-та, 2000. - 378 с.
2. Полупроводниковые приборы: Учебник для вузов/ Н.М. Тугов, В.А. Глебов, Н.А. Чарыков; Под. Ред. В.А. Лабунцова. - М.: Энергоатомиздат, 1990.
3. Ефремов И.Е., Козырь И.Я., Горбунов Ю.И., Микроэлектроника. Физические и технологические основы, надежность: Учебн. пособие. - М.: Высш. шк., 1986.

6. Основы преобразовательной техники. Энергетическая электроника

1. Однофазный управляемый выпрямитель (УВ) со средней точкой трансформатора. Диаграмма работы на R и RL –нагрузку, основные соотношения. 2. Однофазная мостовая схема УВ. Диаграмма работы на R и RL –нагрузку, основные соотношения. 3. Трехфазная нулевая схема УВ. Диаграмма работы и основные соотношения. 4. Трехфазная мостовая схема УВ. Диаграмма работы и основные соотношения. 5. Трехфазная мостовая асимметричная схема УВ. Основные диаграммы, зависимости и особенности управления. 6. ШИП понижающего типа и его регулировочная характеристика. Вывод основной зависимости $U_n = f(\gamma)$. 7. ШИП повышающего типа, регулировочная характеристика. Вывод основной зависимости $U_n = f(\gamma)$. 8. Однофазные мостовые АИН. Принцип действия, диаграммы работы, формулы тока и напряжения. 9. Сброс энергии нагрузки в АИН. Способы сброса энергии. 10. Однофазные АИТ. Принцип действия, диаграммы работы и основные зависимости. Характер нагрузки, аварийный режим. 11. Однофазные резонансные инверторы. Принцип действия, диаграммы работы, основные соотношения. 12. Работа УВ на электродвигатель постоянного тока в режимах РПТ и РНТ. Внешние характеристики на примере трёхфазной нулевой схемы ($m=3$). 13. Инверторный режим в УВ (пример с $m=3$). Условие безопасного инвертирования. Ограничительная характеристика инвертора.

Рекомендуемая литература:

1. Чиженко И.М., Руденко В.С., Сенько В.И. Основы преобразовательной техники. - М: Высш. шк., 1981. - 423 с.
2. Разанов Ю.К. Основы силовой электроники. М.: Энергоатомиздат 1992. - 296 с.
3. Моин В.С. Стабилизированные транзисторные преобразователи. - М.: Энергоатомиздат, 1986. - 375 с.

Настоящая программа основана на требованиях федерального государственного стандарта высшего образования по направлению подготовки бакалавров 11.03.04 «Электроника и нанoeлектроника».

Составитель: профессор Белов Г.А.