Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 05.10.2023 10:31:18
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

Факультет машиностроения

УТВЕРЖДАЮ

Декан

_____ /Е.В. Сафонов/

«27» апреля 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Схемотехника аналоговых электронных устройств

Специальность
11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы

Профиль
Радиоэлектронные системы передачи информации

Квалификация
Инженер

Формы обучения
очная

Москва, 2023 г.

Разработчик(и):

Профессор кафедры АиУ, д.т.н. доцент  / В.Р. Гасияров

Согласовано:
Заведующий кафедрой «Автоматика и управление»,
д.т.н., профессор  /А.А. Радионов/

Руководитель образовательной программы
д.т.н., профессор  /А.А. Радионов/

Содержание

1 Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине ... 4
2 Место дисциплины в структуре образовательной программы ... 5
3 Структура и содержание дисциплины ... 5
3.1 Виды учебной работы и трудоемкость ... 5
3.2 Тематический план изучения дисциплины ... 6
3.3 Содержание дисциплины ... 7
3.4 Тематика семинарских/практических и лабораторных занятий ... 7
3.5 Тематика курсовых проектов (курсовых работ) ... 8
4 Учебно-методическое и информационное обеспечение ... 8
4.1 Нормативные документы и ГОСТы ... 8
4.2 Основная литература ... 8
4.3 Дополнительная литература ... 9
4.4 Электронные образовательные ресурсы ... 9
4.5 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение ... 9
4.6 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы ... 9
5 Материально-техническое обеспечение ... 9
6 Методические рекомендации ... 10
6.1 Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения ... 10
6.2 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины ... 10
7 Фонд оценочных средств ... 11
7.1 Методы контроля и оценивания результатов обучения ... 12
7.2 Шкала и критерии оценивания результатов обучения ... 15
7.3 Оценочные средства ... 22

1 Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

Целью изучения дисциплины является формирование у студентов электротехнической подготовки по теории электрических и магнитных цепей, основам аналоговой и цифровой электроники, основам электрических измерений, необходимых для разработки, применения и эксплуатации современных методов и средств повышения эффективности производства.

Задачами дисциплины является создание теоретической базы для освоения последующих дисциплин, в которых рассматриваются принципиальные электрические схемы систем управления и устройств промышленной автоматики.

Обучение по дисциплине «Схемотехника аналоговых электронных устройств» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

Код и наименование компетенций	Индикаторы достижения компетенции	Наименование показателя оценивания
ОПК-2. Способен выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, и применять соответствующий физико-математический аппарат для их формализации, анализа и принятия решения	ИОПК-2.1 Понимает современное состояние области профессиональной деятельности; ИОПК-2.2 Осуществляет поиск и представляет актуальную информацию о состоянии предметной области; ИОПК-2.3 Работает с персональным компьютером, в том числе с пакетами прикладных программ для моделирования физических и математических процессов с целью решения профессиональных задач**.**	**Знать:** основные схемы электронных устройств, их составные части и физические принципы на которых основывается их работы. **Уметь:** читать и анализировать электрические схемы, проверять корректность и безопасность подключения электронных устройств в схемах. **Владеть:** навыками расчёта и проектирования схем с использованием электронных устройств, разработки плана испытаний и анализа электронных аналоговых и цифровых устройств и схем.
ОПК-6. Способен учитывать существующие и перспективные технологии производства радиоэлектронной аппаратуры при выполнении научно-исследовательской опытно-конструкторских работ	ОПК-6.1 Использует современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий; ИОПК-6.2 Оценивает преимущества и недостатки технологии производства радиоэлектронной аппаратуры; ИОПК-6.3 Выбирает подходящее оборудование при выполнении научно-исследовательских и	**Знать:** современные схемотехнические способы построения и изготовления различных устройств электроники и микроконтроллерной техники, а также их применения для физической аппаратуры. **Уметь:** составлять эквивалентные электрические схемы реальных объектов, и проводить их оптимизацию; использовать специализированное

	опытно-конструкторских работ.	программное обеспечение для схемотехнического проектирования. **Владеть:** навыками чтения принципиальных схем и работы со справочной литературой.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к обязательной части блока Б1 «Дисциплины (модули)». Дисциплина непосредственно связана со следующими дисциплинами и практиками ООП:

Основы компьютерного проектирования и моделирования радиоэлектронных средств
Производственная практика (конструкторская)
Проектирование радиотехнических систем
Стандартизация и унификация в микроэлектронике и радиотехнике
Физические основы микроэлектроники
Электроника

3 Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы 144 часа.

3.1 Виды учебной работы и трудоемкость

№ п/п	Вид учебной работы	Количество часов	Семестры
			5
1	**Аудиторные занятия**	**72**	**72**
	В том числе:		
1.1	Лекции	36	36
1.2	Семинарские/практические занятия	18	18
1.3	Лабораторные занятия	18	18
2	**Самостоятельная работа**	**72**	**72**
	В том числе:		
2.1	Подготовка к лекциям	10	10
2.2	Подготовка к практическим занятиям	10	10
2.3	Подготовка к лабораторным занятиям	20	20
2.4	Выполнение курсового проекта и оформление пояснительной записки	20	20
2.5	Подготовка к экзамену по дисциплине	12	12
3	**Промежуточная аттестация**		
	Зачет/диф.зачет/экзамен	-	экзамен, КП
	Итого	**144**	**144**

3.2 Тематический план изучения дисциплины

№ п/п	Разделы/темы дисциплины	Трудоемкость, час					
		Всего	Аудиторная работа				Самостоятельная работа
			Лекции	Семинарские/ практические занятия	Лабораторные занятия	Практическая подготовка	
1	**Раздел 1. Регистры**	**40**	**10**	**4**	**2**	**0**	**24**
1.1	Тема 1. Назначение, классификация, параметры и типовое устройство регистров	6	2	0	0	0	4
1.2	Тема 2. Регистр с приёмом информации параллельным кодом	8	2	0	0	0	6
1.3	Тема 3. Сдвигающие регистры. Реверсивные сдвигающие регистры	8	2	2	0	0	4
1.4	Тема 4. Универсальный регистр	8	2	0	0	0	6
1.5	Тема 5. Применение регистров. Типовые примеры проектных решений с использованием регистров	10	2	2	2	0	4
2	**Раздел 2. Генераторы сигналов**	**28**	**6**	**6**	**6**	**0**	**10**
2.1	Тема 1. Генераторы гармонических сигналов. Виды генераторов. Определение условий возникновения колебаний.	12	2	4	2	0	4
2.2	Тема 2. Принципы стабилизация частоты и амплитуды. Особенности измерительных генераторов.	16	4	2	4	0	6
3	**Раздел 3. Устройства сопряжения. ЦАП, АЦП, УВХ**	**26**	**6**	**4**	**6**	**0**	**10**
3.1	Тема 1. Устройства сопряжения аналоговых и цифровых схем.	8	2	0	2	0	4
3.2	Тема 2. ЦАП и АЦП, устройства выборки-хранения (УВХ).	18	4	4	4	0	6
4	**Раздел 4. Запоминающие устройства**	**22**	**6**	**0**	**2**	**0**	**14**
4.1	Тема 1. Общая характеристика памяти	6	2	0	0	0	4
4.2	Тема 2. Назначение и классификация запоминающих устройств	8	2	0	0	0	6
4.3	Тема 3. Постоянные и оперативные запоминающие устройств	8	2	0	2	0	4
5	**Раздел 5. Импульсные источники вторичного электропитания.**	**28**	**8**	**4**	**2**	**0**	**14**
5.1	Тема 1. Импульсные источники питания. Структурная схема. Основные узлы. Принцип работы.	10	4	2	0	0	4

5.2	Тема 2. Однотактные инверторы прямого и обратного хода. Двухтактные инверторы. Схемы управления.	10	2	2	0	0	6
5.3	Тема 3. Источники питания ПК. Импульсные стабилизаторы. Электронные корректоры мощности.	8	2	0	2	0	4
	Итого	**144**	**18**	**18**	**18**	**0**	**72**

3.3 Содержание дисциплины

Раздел 1. Регистры

Назначение, классификация, параметры и типовое устройство регистров. Регистр с приёмом информации параллельным кодом. Сдвигающие регистры. Реверсивные сдвигающие регистры. Универсальный регистр. Применение регистров. Типовые примеры проектных решений с использованием регистров.

Раздел 2. Генераторы

Генераторы гармонических сигналов. Виды генераторов. Определение условий возникновения колебаний. Принципы стабилизация частоты и амплитуды. Особенности измерительных генераторов.

Раздел 3. Устройства сопряжения. ЦАП, АЦП, УВХ

Устройства сопряжения аналоговых и цифровых схем. Цифроаналоговые преобразователи. ЦАП и АЦП, устройства выборки-хранения (УВХ). АЦП последовательного приближения. АЦП параллельного типа. АЦП интегрирующего типа.

Раздел 4. Запоминающие устройства

Общая характеристика памяти. Назначение и классификация запоминающих устройств. Постоянные и оперативные запоминающие устройств

Раздел 5. Импульсные источники вторичного электропитания.

Импульсные источники питания. Структурная схема. Основные узлы. Принцип работы. Однотактные инверторы прямого и обратного хода. Двухтактные инверторы. Схемы управления. Источники питания ПК. Импульсные стабилизаторы. Электронные корректоры мощности.

3.4 Тематика семинарских/практических и лабораторных занятий

3.4.1 Семинарские/практические занятия

Практическое занятие 1-2. Практическая работа №1. Регистры.

Практическое занятие 3-4. Практическая работа №2. Исследование LC-генератора гармонических колебаний

Практическое занятие 5-6. Практическая работа №3. Исследование RC-генератора синусоидальных колебаний с мостом Вина

Практическое занятие 7-8. Практическая работа №4. Исследование мультивибраторов на интегральных ОУ

Практическое занятие 9-11. Практическая работа №5. Исследование АЦП

Практическое занятие 12-14. Практическая работа №6. Исследование ЦАП

Практическое занятие 15-18. Практическая работа №7. Исследование источника вторичного электропитания

3.4.2 Лабораторные занятия

Лабораторное занятие 1-2. Лабораторная работа №1. Исследование работы регистров

Лабораторное занятие 3-4. Лабораторная работа №2. Изучение генератора низкой частоты

Лабораторное занятие 5-16. Лабораторная работа №3. Генератор импульсов

Лабораторное занятие 7-8. Лабораторная работа №4. Изучение генератора высокой частоты

Лабораторное занятие 9-10. Лабораторная работа №5. Цифро-аналоговый преобразователь

Лабораторное занятие 11-12. Лабораторная работа №6. Исследование аналого-цифровых преобразователей

Лабораторное занятие 13-14. Лабораторная работа №7. Устройства выборки и хранения

Лабораторное занятие 15-16. Лабораторная работа №8. Исследование запоминающих устройств

Лабораторное занятие 17-18. Лабораторная работа №9. Исследование импульсного источника питания

3.5 Тематика курсовых проектов (курсовых работ)

В качестве проектируемых предлагаются модификации известных устройств.

Темы курсовых работ:

– генератор синусоидальных колебаний низкой частоты с RC цепью обратной связи;

– генератор синусоидальных колебаний высокой на основе LC колебательного контура с отводом от индуктивности ;

– генератор синусоидальных колебаний высокой на основе LC колебательного контура с отводом от конденсатора.

При формировании задания преподаватель кафедры определяет частоту рассчитываемого генератора для каждого студента индивидуально исходя из следующих соображений: частота НЧ генератора в звуковом диапазоне 0.3-3.4 кГц, ВЧ в диапазоне СВКВ 1-30 МГц. Параметры определяются номером варианта студента.

4 Учебно-методическое и информационное обеспечение

4.1 Нормативные документы и ГОСТы

Не предусмотрены

4.2 Основная литература

1. Бабкин, П. С. Схемотехника электронных устройств : методические указания / П. С. Бабкин, Г. Е. . — Москва : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2016. — 40 с. — ISBN 978-5-7038-4532-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/103440.

2. Дуркин, В. В. Схемотехника аналоговых электронных устройств : учебно-методическое пособие / В. В. Дуркин, С. В. Тырыкин, Р. Ю. Белоруцкий. — Новосибирск : НГТУ, 2019. — 88 с. — ISBN 978-5-7782-3937-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/152143.

3. Антонов, А. Ю. Схемотехника аналоговых электронных устройств : учебно-методическое пособие / А. Ю. Антонов. — Казань : КНИТУ-КАИ, 2018. — 56 с. — ISBN 978-

5-7579-2315-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/193444.

4. Основы схемотехники приемопередающих электронных устройств : учебно-методическое пособие / А. С. Алейник, Е. В. Востриков, С. А. Волковский [и др.]. — Санкт-Петербург : НИУ ИТМО, 2021. — 149 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/283664.

4.3 Дополнительная литература

1. Муханин, Л. Г. Схемотехника измерительных устройств : учебное пособие / Л. Г. Муханин. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 284 с. — ISBN 978-5-8114-0843-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/205958.

2. Галочкин, В. А. Схемотехника радиотехнических устройств : учебник / В. А. Галочкин. — Самара : ПГУТИ, 2021. — 464 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/301079.

3. Травин, Г. А. Основы схемотехники телекоммуникационных устройств : учебное пособие / Г. А. Травин. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 216 с. — ISBN 978-5-8114-2771-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/212582.

4.4 Электронные образовательные ресурсы

Не предусмотрены

4.5 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

1. Microsoft-Office
2. Microsoft-Windows
3. NI–Multisim

4.6 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Единое окно доступа к образовательным ресурсам Федеральный портал http://window.edu.ru
2. Компьютерные информационно-правовые системы «Консультант» http://www.consultant.ru, «Гарант» http://www.garant.ru
3. Официальный интернет-портал правовой информации http://pravo.gov.ru.
4. Научная электронная библиотека http://www.elibrary.ru
5. Российская государственная библиотека http://www.rsl.ru
6. ЭБС «Университетская библиотека онлайн» https://biblioclub.ru/index.php

5 Материально-техническое обеспечение

1. Компьютерный класс с предустановленным программным обеспечением, указанным в п. 4.5, мультимедийное оборудование (проектор, персональный компьютер преподавателя).

2. Аудитория для лекционных, практических занятий. Оборудование и аппаратура: аудиторная доска, возможность использования мультимедийного комплекса.

6 Методические рекомендации

6.1 Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения

На первом занятии по дисциплине необходимо ознакомить студентов с порядком ее изучения (темами курса, формами занятий, текущего и промежуточного контроля), раскрыть место и роль дисциплины в системе наук, ее практическое значение, довести до студентов требования к форме отчетности и применения видов контроля. Выдаются задания для подготовки к практическим и семинарским занятиям.

При подготовке к лабораторным и практическим работам по перечню объявленных тем преподавателю необходимо уточнить план их проведения, продумать формулировки и содержание учебных вопросов, выносимых на обсуждение, ознакомиться с перечнем тематических вопросов.

В ходе работы во вступительном слове раскрыть практическую значимость темы работы, определить порядок ее проведения, время на обсуждение каждого учебного вопроса.

Применяя фронтальный опрос дать возможность выступить всем студентам, присутствующим на занятии.

В заключительной части работы следует подвести ее итоги: дать оценку выступлений каждого студента и учебной группы в целом. Раскрыть положительные стороны и недостатки проведенной лабораторной работы. Ответить на вопросы студентов. Выдать задания для самостоятельной работы по подготовке к следующему занятию.

Методика преподавания дисциплины «Схемотехника аналоговых электронных устройств» и реализация компетентностного подхода в изложении и восприятии материала предусматривает использование следующих активных и интерактивных форм проведения групповых, индивидуальных, аудиторных занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся:

– защита и обсуждение отчетов по лабораторным и практическим работам;

– защита и индивидуальное обсуждение выполняемых этапов курсовых проектов;

– технологии анализа ситуаций для активного обучения, которые позволяют студентам соединить теорию и практику, представить примеры принимаемых решений и их последствий, демонстрировать различные позиции, формировать навыки оценки альтернативных вариантов в вероятностных условиях.

Обучение по дисциплине ведется с применением традиционных потоково-групповых информационно-телекоммуникационных технологий. При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются следующие информационно-телекоммуникационные технологии: презентации с применением проектора и программы PowerPoint.

6.2 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Самостоятельная работа студентов направлена на решение следующих задач:

Самостоятельная работа является одним из видов учебных занятий. Цель самостоятельной работы – практическое самостоятельное получение студентами навыков работы в программе математического моделирования, рассматриваемых в процессе изучения дисциплины.

Аудиторная самостоятельная работа по дисциплине выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию.

Внеаудиторная самостоятельная работа выполняется студентом по заданию преподавателя, но без его непосредственного участия.

Задачи самостоятельной работы студента:

- развитие навыков самостоятельной учебной работы;
- освоение содержания дисциплины;
- углубление содержания и осознание основных понятий дисциплины;
- использование материала, собранного и полученного в ходе самостоятельных занятий для эффективной подготовки к экзамену.

Виды внеаудиторной самостоятельной работы:

- самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины;
- подготовка к практическим занятиям;
- подготовка к лабораторным занятиям;
- оформление отчетов по выполненным работам и подготовка к их защите;
- выполнение курсового проекта и подготовка пояснительной записки;
- подготовка к экзамену.

Для выполнения любого вида самостоятельной работы необходимо пройти следующие этапы:

- определение цели самостоятельной работы;
- конкретизация познавательной задачи;
- самооценка готовности к самостоятельной работе;
- выбор адекватного способа действия, ведущего к решению задачи;
- планирование работы (самостоятельной или с помощью преподавателя) над заданием;
- осуществление в процессе выполнения самостоятельной работы самоконтроля (промежуточного и конечного) результатов работы и корректировка выполнения работы;
- рефлексия;
- презентация работы.

7 Фонд оценочных средств

В процессе обучения используются следующие оценочные формы самостоятельной работы студентов, оценочные средства текущего контроля успеваемости и промежуточных аттестаций:

- практические работы;
- лабораторные работы;
- тестирование;
- контрольная работа;
- курсовой проект;
- экзамен.

Оценочные средства текущего контроля успеваемости включают контрольные задания индивидуально для каждого обучающегося.

В результате освоения дисциплины (модуля) формируются следующие компетенции:

Код компетенции	**Наименование компетенции выпускника**
ОПК-2	Способен выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, и применять

	соответствующий физико-математический аппарат для их формализации, анализа и принятия решения
ОПК-6	Способен учитывать существующие и перспективные технологии производства радиоэлектронной аппаратуры при выполнении научно-исследовательской опытно-конструкторских работ

7.1 Методы контроля и оценивания результатов обучения

Перечень оценочных средств по дисциплине «Схемотехника аналоговых электронных устройств».

1	Текущий	Практическая работа	Практическая работа выполняется индивидуально каждым студентом. Оформленный отчет студент сдает преподавателю на проверку в заранее установленный срок. При проверке преподаватель оценивает качество оформления, правильность расчетов и выводов. К защите практической работы допускаются студенты, которые выполнили работу, оформили в соответствии с требованиями отчет о практической работе и предоставили его к защите. Каждому студенту задается не менее 3-х вопросов на тему практической работы. Далее проводится защита отчета каждым студентом индивидуально в формате "вопрос-ответ" (задаются 3 вопроса).
2	Текущий	Тестирование	Тестирование проводится на последнем занятии изучаемой темы. Тестирование осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных тест-заданий на бумажном носителе. В рамках тестирования проверяется владение терминологией и знание теоретической базы.
3	Текущий	Контрольная работа	Решение контрольной работы осуществляется на последнем занятии изучаемой темы. Студенту выдаются 3 задания. Контрольная работа выполняется индивидуально каждым студентом. При проверке преподаватель оценивает правильность произведенных расчетов, формул, использования терминологии и выводы.
4	Текущий	Лабораторная работа	Лабораторная работа выполняется индивидуально каждым студентом. Оформленный отчет студент сдает

			преподавателю на проверку в заранее установленный срок. При проверке преподаватель оценивает качество оформления, правильность расчетов и выводов. К защите лабораторной работы допускаются студенты, которые выполнили работу, оформили в соответствии с требованиями отчет о лабораторной работе и предоставили его к защите. Каждому студенту задается не менее 3-х вопросов на тему лабораторной работы. Далее проводится защита отчета каждым студентом индивидуально в формате "вопрос-ответ" (задаются 3 вопроса).
5	Промежуточный	Экзамен	Промежуточная аттестация обучающихся в форме экзамена проводится по результатам выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных учебным планом по данной дисциплине (модулю), при этом учитываются результаты текущего контроля успеваемости в течение семестра. Оценка степени достижения обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю) проводится преподавателем, ведущим занятия по дисциплине (модулю) методом экспертной оценки. По итогам промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) выставляется оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно». Экзамен проводится в устной форме. В аудитории находится преподаватель и не более 5 человек из числа студентов. Во время проведения экзамена его участникам запрещается иметь при себе и использовать средства связи (сотовые телефоны, микрофоны и пр.). Студенту выдается билет с тремя вопросами. Количество дополнительных вопросов – не более двух. Количество дополнительных вопросов зависит от полноты ответа студента. Длительность экзамена 2 часа (120 минут). К промежуточной аттестации допускаются только студенты, выполнившие все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой

			по дисциплине «Схемотехника аналоговых электронных устройств».
4	Промежуточный	Курсовой проект	Курсовой проект, выполненный в соответствии с требованиями по содержанию и оформлению, защищается в сроки, предусмотренные графиком выполнения курсовых проектов по данной дисциплине. Курсовой проект выдается во 2-м семестре не позднее 9-й академической недели. График выполнения курсового проекта следующий: 1-8-я академическая недели - получение навыков работы в программе, изучение теоретических основ; 9-я академической неделя - получения задания на курсовой проект; 9-13-я академические недели - выполнение курсового проекта (Консультации студентов, работа в библиотеках и архивах, подготовка текстов курсовых проектов); 14-17-я академические недели - Представление чистового варианта курсового проекта; 18-я академическая неделя - Защита курсового проекта. Обучающийся в течение семестра самостоятельно выполняет ряд заданий в соответствие с методическим указанием. Преподаватель выставляет предварительную оценку и допускает студента к защите. В последнюю неделю семестра проводится защита КП. На защиту студент предоставляет: 1. Модель системы в программной среде. 2. Пояснительную записку в отпечатанном виде, содержащую расчёт и графический материал. На защите студент коротко (3-5 мин.) докладывает об основных решениях, принятых в процессе разработки, и отвечает на вопросы.

7.2 Шкала и критерии оценивания результатов обучения

Показателем оценивания компетенций на различных этапах их формирования является достижение обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю).

Показатель	Критерии оценивания			
	2	**3**	**4**	**5**
знать: основные схемы электронных устройств, их составные части и физические принципы на которых основывается их работы; современные схемотехнические способы построения и изготовления различных устройств электроники и микроконтроллерной техники, а также их применения для физической аппаратуры.	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний: основные схемы электронных устройств, их составные части и физические принципы на которых основывается их работы; современные схемотехнические способы построения и изготовления различных устройств электроники и микроконтроллерной техники, а также их применения для физической аппаратуры.	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: основные схемы электронных устройств, их составные части и физические принципы на которых основывается их работы; современные схемотехнические способы построения и изготовления различных устройств электроники и микроконтроллерной техники, а также их применения для физической аппаратуры. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: основные схемы электронных устройств, их составные части и физические принципы на которых основывается их работы; современные схемотехнические способы построения и изготовления различных устройств электроники и микроконтроллерной техники, а также их применения для физической аппаратуры. Допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: основные схемы электронных устройств, их составные части и физические принципы на которых основывается их работы; современные схемотехнические способы построения и изготовления различных устройств электроники и микроконтроллерной техники, а также их применения для физической аппаратуры. Свободно оперирует приобретенными знаниями.
уметь: читать и анализировать электрические схемы, проверять корректность и безопасность подключения электронных устройств в схемах; составлять эквивалентные электрические схемы реальных объектов, и	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет: читать и анализировать электрические схемы, проверять корректность и безопасность подключения электронных устройств в схемах; составлять	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: читать и анализировать электрические схемы, проверять корректность и безопасность подключения электронных устройств в схемах;	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: читать и анализировать электрические схемы, проверять корректность и безопасность подключения электронных устройств в схемах;	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: читать и анализировать электрические схемы, проверять корректность и безопасность подключения электронных

проводить их оптимизацию; использовать специализированное программное обеспечение для схемотехнического проектирования.	эквивалентные электрические схемы реальных объектов, и проводить их оптимизацию; использовать специализированное программное обеспечение для схемотехнического проектирования.	составлять эквивалентные электрические схемы реальных объектов, и проводить их оптимизацию; использовать специализированное программное обеспечение для схемотехнического проектирования. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность умений, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании умениями при их переносе на новые ситуации.	составлять эквивалентные электрические схемы реальных объектов, и проводить их оптимизацию; использовать специализированное программное обеспечение для схемотехнического проектирования. Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	устройств в схемах; составлять эквивалентные электрические схемы реальных объектов, и проводить их оптимизацию; использовать специализированное программное обеспечение для схемотехнического проектирования. Свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.
владеть: навыками расчёта и проектирования схем с использованием электронных устройств, разработки плана испытаний и анализа электронных аналоговых и цифровых устройств и схем; навыками чтения принципиальных схем и работы со справочной литературой.	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет навыками расчёта и проектирования схем с использованием электронных устройств, разработки плана испытаний и анализа электронных аналоговых и цифровых устройств и схем; навыками чтения принципиальных схем и работы со справочной литературой.	Обучающийся в недостаточной степени владеет: навыками расчёта и проектирования схем с использованием электронных устройств, разработки плана испытаний и анализа электронных аналоговых и цифровых устройств и схем; навыками чтения принципиальных схем и работы со справочной литературой. Обучающийся испытывает значительные затруднения при применении навыков в новых ситуациях.	Обучающийся частично владеет: навыками расчёта и проектирования схем с использованием электронных устройств, разработки плана испытаний и анализа электронных аналоговых и цифровых устройств и схем; навыками чтения принципиальных схем и работы со справочной литературой. Навыки освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	Обучающийся в полном объеме владеет: навыками расчёта и проектирования схем с использованием электронных устройств, разработки плана испытаний и анализа электронных аналоговых и цифровых устройств и схем; навыками чтения принципиальных схем и работы со справочной литературой. Свободно применяет полученные навыки в ситуациях повышенной сложности.

Шкала оценивания промежуточной аттестации: экзамена.

Шкала оценивания	Описание
Отлично	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности, не испытывает затруднений при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
Хорошо	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует частичное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
Удовлетворительно	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.
Неудовлетворительно	Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Студент демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент не может оперировать знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

Шкала оценивания промежуточной аттестации: курсового проекта.

Выполнение и защита курсового проекта	Отлично: Количество набранных баллов за пояснительную записку и защиту проекта – 9-10. Хорошо: Количество набранных баллов за пояснительную записку и защиту проекта – 7-8. Удовлетворительно: Количество набранных баллов за пояснительную	Критерии оценивания: – Соответствие техническому заданию: 3 балла – полное соответствие техническому заданию, выполнены все задания из методических указаний 2 балла – полное соответствие техническому заданию, выполнено в подавляющее большинство

	записку и защиту проекта – 5-6. Количество набранных баллов за пояснительную записку и защиту проекта – 0-4.	дополнительных заданий из методических указаний 1 балл – не полное соответствие техническому заданию, выполнена только часть дополнительных заданий 0 баллов – не соответствие техническому заданию, не выполнены дополнительные задания или выполнена только малая их часть – Качество пояснительной записки: 3 балла – пояснительная записка имеет логичное, последовательное изложение материала с соответствующими выводами и обоснованными положениями 2 балла – пояснительная записка имеет грамотно изложенную теоретическую главу, в ней представлены достаточно подробный анализ и критический разбор практической деятельности, последовательное изложение материала с соответствующими выводами, однако с не вполне обоснованными положениями 1 балл – пояснительная записка имеет теоретическую главу, базируется на практическом материале, но имеет поверхностный анализ, в ней просматривается непоследовательность изложения материала,

		представлены необоснованные положения 0 балл – пояснительная записка не имеет анализа, не отвечает требованиям, изложенным в методических рекомендациях кафедры. В работе нет выводов либо они носят декларативный характер. Защита курсового проекта: 3 балла – при защите студент показывает глубокое знание вопросов темы, свободно оперирует данными исследования, вносит обоснованные предложения, легко отвечает на поставленные вопросы 2 балла – при защите студент показывает знание вопросов темы, оперирует данными исследования, вносит предложения по теме исследования, без особых затруднений отвечает на поставленные вопросы 1 балл – при защите студент проявляет неуверенность, показывает слабое знание вопросов темы, не всегда дает исчерпывающие аргументированные ответы на заданные вопросы 0 баллов – при защите студент затрудняется отвечать на поставленные вопросы по ее теме, не знает теории вопроса, при ответе допускает существенные ошибки. Максимальное количество баллов – 9.

Шкала оценивания текущего контроля.

Наименование контроля результатов обучения	Шкала оценивания	Описание
Подготовка и защита отчета по практической работе	Зачтено: набрано 3 и более баллов Незачтено: набрано 2 и менее баллов Расчеты выполнены верно – 1 балл, выводы логичны и обоснованы – 1 балл, оформление работы соответствует требованиям – 1 балл, правильный ответ на один вопрос (при защите задаётся 2 вопроса) – 1 балл.	В качестве форм текущего контроля знаний студентов используются отчеты по практическим работам. Отчет по практической работе содержит расчеты, выводы. Защита отчета по практической работе осуществляется индивидуально. Студентом предоставляется оформленный отчет. Оценивается качество оформления, правильность расчетов и выводов. Студенты не выполнившие практическую работу к защите не допускаются
Контрольная работа по теме раздела	Отлично - Работа высокого качества, уровень выполнения отвечает всем требованиям, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, либо некоторые из выполненных заданий содержат незначительные ошибки Хорошо - Уровень выполнения работы отвечает большинству основных требований, теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, некоторые виды заданий выполнены с ошибками. Удовлетворительно -Теоретическое содержание курса освоено частично, необходимые	Защита темы включает решение задач в аудитории в течение одной пары и проходит после изучения соответствующего раздела. Билеты состоят из вопросов, позволяющих оценить сформированность компетенций. На ответы отводится 1,5 часа.

	практические навыки работы не сформированы, большинство предусмотренных программой заданий не выполнено; при дополнительной самостоятельной работе над материалом курса возможно повышение качества выполнения учебных заданий. Неудовлетворительно - Теоретическое содержание курса не освоено, необходимые практические навыки работы не сформированы, предусмотренные программой задания не выполнены	
Тестирование по пройденной теме	Тест содержит 20 заданий, правильный ответ на 1 задание соответствует 1 баллу. Время тестирования - 30 минут. Студенту предоставляется две попытки для прохождения теста. Максимальная оценка за тест - 20 баллов. Тест считается успешно пройденным, если студент дал не менее 60% правильных ответов (набрал не менее 12 баллов).	Тестирование осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных тест-заданий на бумажном носителе. Время тестирования 30 мин. Затем осуществляется проверка теста экзаменатором и выставляется оценка согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.
Выполнение и защита лабораторной работы	Зачтено: набрано 3 и более баллов Незачтено: набрано 2 и менее баллов Расчеты выполнены верно – 1 балл, выводы логичны и обоснованы – 1 балл, оформление работы соответствует требованиям – 1 балл, правильный ответ на один вопрос (при защите задаётся 2 вопроса) – 1 балл.	В качестве форм текущего контроля знаний студентов используются отчеты по лабораторным работам. К выполнению экспериментальной части лабораторной работы допускаются студенты, подготовившие протоколы выполнения лабораторной работы. Протоколы оформляются в соответствии с требованиями методических указаний кафедры. Отчет по лабораторной работе содержит протокол проведения лабораторной работы, расчеты, графическую часть, выводы. Защита отчета по лабораторной работе осуществляется индивидуально. Студентом предоставляется оформленный отчет. Оценивается качество оформления, правильность расчетов и выводов.

		Студенты не выполнившие лабораторную работу к защите не допускаются

7.3 Оценочные средства

7.3.1 Текущий контроль

Типовые вопросы для защиты практических работ

Вопросы к практической работе №1

1.Перечислите функции, выполняемые регистрами.

2. На основе каких устройств строятся регистры?

3. Возможна ли реализация сдвигающего регистра на синхронных динамических RS-триггерах?

4. Какие устройства позволяют реализовать схем у реверса у реверсивных регистров?

5. Являются ли синонимами наименования операций: «сброс регистра» и «обнуление регистра»?

6. Изобразите схему 3-х разрядного регистра для последовательного ввода данных и возможностью ввода данных параллельным кодом. При построении использовать D-триггеры.

7. Каким схемным решением обеспечивается неизменность хранимого в регистре кода при его выдаче с выходов регистра, при том, что на входе регистра может быть сигнал наведённой помехи?

Вопросы к практической работе №2

1. Сформулируйте условия, необходимые для возникновения незатухающих колебаний в генераторе.
2. В каких случаях используют LC -генераторы гармонических колебаний?
3. Как изменится частота колебаний, если емкости конденсаторов фазосдвигающей цепи увеличить в два раза?
4. Как обеспечить синусоидальную форму колебаний в генераторе на рис. 1

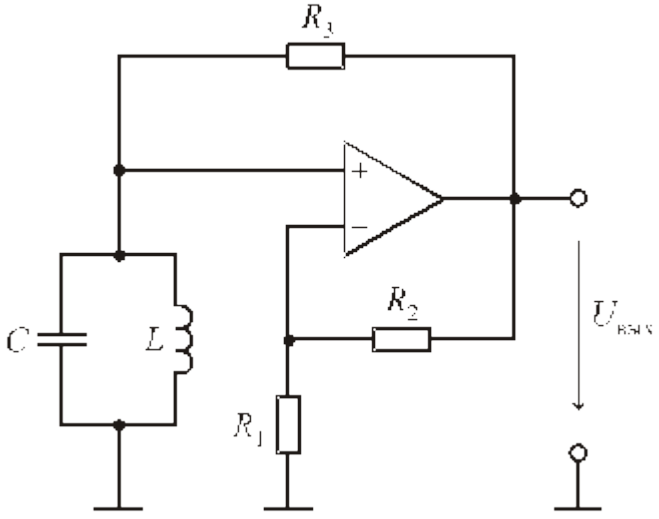


Рис. 1

Вопросы к практической работе №3

1. Сформулируйте условия баланса амплитуд и фаз, необходимые для возникновения незатухающих колебаний в генераторе.
2. Записать в отчет формулу передаточной функции моста Вина (рис. 1).
3. Как обеспечить синусоидальную форму выходных колебаний в генераторе с мостом Вина?
4. Как изменится частота колебаний генератора, если емкости конденсаторов увеличить в два раза?

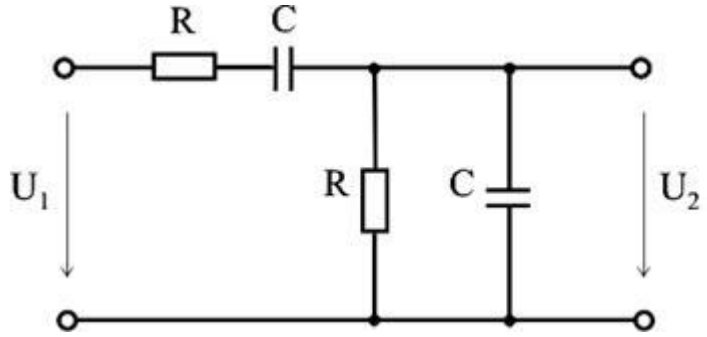


Рис. 1

Вопросы к практической работе №4

1. Какая обратная связь используется в триггере Шмитта?
2. Определить напряжение гистерезиса в триггере Шмита на рис. 1.
3. По результатам моделирования построить передаточную характеристику триггера Шмита на рис. 1.
4. Как изменится частота колебаний мультивибратора на рис. 1, если емкость конденсатора увеличить в два раза?
5. Как зависят параметры импульсов в несимметричном мультивибраторе на рис. 2 от сопротивлений резисторов R_3 и R_4?

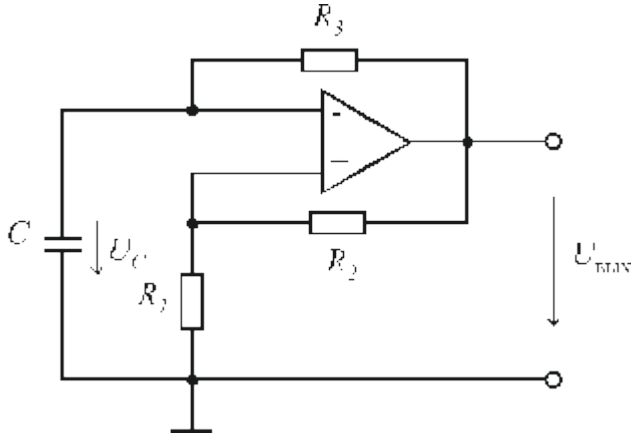


Рис. 1

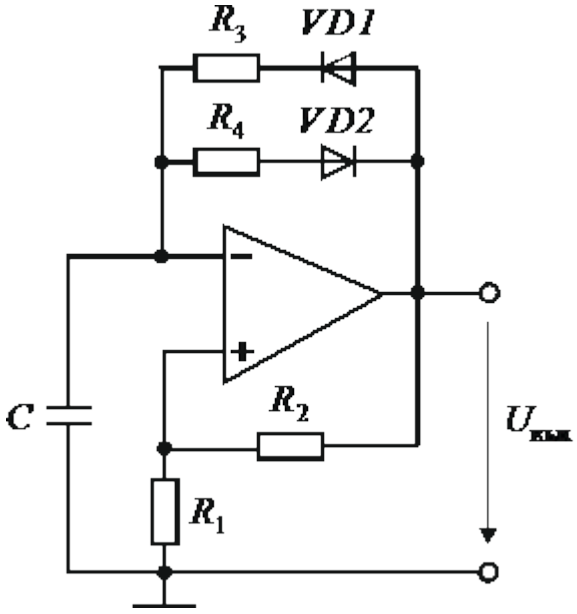


Рис. 2

Вопросы к практической работе №5

1. Какие функции возлагаются на аналого-цифровой преобразователь (АЦП)?
2. Назовите основные операции, необходимые для перехода от непрерывной функции к ее цифровому эквиваленту.
3. Какую операцию называют дискретизацией по времени?
4. Что такое квантование по уровню? От чего зависит шаг квантования?
5. Что понимается под операцией кодирования уровня сигнала? Каковы способы распознавания уровня кодируемого сигнала?
6. Поясните принцип действия АЦП последовательного счета, пользуясь структурной схемой.
7. Поясните функции элементов АЦП параллельного типа.

Вопросы к практической работе №6

1. Какие функции выполняет цифро-аналоговый преобразователь (ЦАП)? Какой вид имеют сигналы на входе и выходе ЦАП?
2. Какая последовательность величин (токов или напряжений) называется двоично-взвешенной?
3. Запишите десятичный эквивалент двоичного числа 101101.
4. Назовите основные структурные составляющие ЦАП.
5. Приведите схемные решения формирования двоично-взвешеиной последовательности токов. Нарисуйте схемы резистивных матриц: а) двоично-взвешенной; 6)R-2R.

Вопросы к практической работе №7

1. Объясните назначение источников вторичного электропитания.
2. Какие преимущества имеют двухполупериодные выпрямители перед однополупериодными?
3. Как определить коэффициент пульсаций выпрямителя?

4. По каким параметрам выбирают диоды для выпрямителей?

5. Как влияет емкость сглаживающего конденсатора на амплитуду пульсаций выпрямленного напряжения?

6. Как изменятся амплитуда пульсаций выпрямленного напряжения и коэффициент пульсаций, если частота напряжения сети увеличится в два раза?

7. Назовите основные параметры стабилизаторов напряжения.

8. Как влияет динамическое сопротивление стабилитрона на коэффициент стабилизации параметрического стабилизатора?

Типовые вопросы для защиты лабораторных работ

Вопросы к лабораторной работе №1

1. Что такое регистр, какие функции он может выполнять?
2. Назовите типы регистров и их возможные применения.
3. Начертить схему сдвигового регистра и пояснить его работу.
4. Начертить схему цепи сдвига реверсивного регистра и пояснить его работу.
5. На каких триггерах могут быть реализованы регистры?

Вопросы к лабораторной работе №2

1. Структурная схема низкочастотного генератора на основе RC-генератора, назначение основных узлов.
2. Основные технические данные генератора низкой частоты.
3. Классификация генераторов низкой частоты.
4. Структурная схема низкочастотного генератора на биениях, назначение основных узлов.
5. Назначение органов управления генератора низкой частоты.

Вопросы к лабораторной работе №3

1. Зачем нужен генератор?
2. Может ли схема работать без генератора?
3. Перечислите недостатки генератора импульсов на логических элементах.
4. Назовите причины искажения формы генерируемого гармонического сигнала. Укажите способы улучшения формы сигнала.
5. Зависит ли частота и скважность импульсов генератора на рисунке 1 и почему?
6. Можно ли изменить частоту и скважность импульсов, не меняя номиналов у R и C?

Вопросы к лабораторной работе №4

1. Структурная схема высокочастотного генератора, назначение основных узлов.
2. Основные технические данные высокочастотного генератора.
3. Применение высокочастотного генератора.
4. Измерение коэффициента АМ осциллографическим методом.
5. Назначение органов управления высокочастотного генератора.
6. Дать определение глубины модуляции.
7. Дать определение измерению коэффициента амплитудной модуляции методом осциллограмм (непрерывная развертка
8. Дать определение коэффициента модуляции.
9. Что такое огибающая модулированного колебания.
10. Назвать виды модуляции.

Вопросы к лабораторной работе №5

1. Перечислите назначения и области применения ЦАП.
2. Дайте классификацию ЦАП.

3. Перечислите требования, предъявляемые к ЦАП.

4. Назовите и поясните основные параметры ЦАП.

5. Объясните принцип действия ЦАП.

Вопросы к лабораторной работе №6

1. Что такое АЦП, для чего он предназначен?

2. Как определить цену младшего разряда АЦП, зная число разрядов и динамический диапазон входного сигнала? Проиллюстрировать на примере.

3. На что влияет разрядность АЦП?

4. Что характеризует частота дискретизации АЦП?

5. Чем определяется точность, разрешающая способность и быстродействие АЦП?

6. Какие вы знаете схемы построения АЦП? Каковы их достоинства и недостатки?

7. С какой максимальной и минимальной частотами может производить оцифровку аналогового сигнала данный АЦП?

8. Какие типы АЦП существуют?

9. Области применения АЦП?

10. Что измеряет АЦП - ток, напряжение или сопротивление?

11. Архитектура основных АЦП, используемых при интегральном исполнении. Их краткая характеристика (разрешение – частота дискретизации).

12. Операции дискретизации, квантования, кодирования аналогового сигнала. Теорема Котельникова и её применение к основным операциям преобразования аналоговых сигналов.

13. Разрядность АЦП, разрешение АЦП. Их связь.

14. Принцип функционирования параллельных АЦП. Модификация параллельных АЦП. Краткая техническая характеристика.

15. АЦП последовательного приближения. Принцип функционирования, краткая техническая характеристика.

16. Сигма-дельта АЦП. Принцип функционирования, краткая техническая характеристика.

17. Интегрирующие АЦП. Принцип функционирования, краткая техническая характеристика.

Вопросы к лабораторной работе №7

1. Сформулируйте различия между постоянной и оперативной памятью.

2. Каков порядок времени сохранения заряда микроконденсатора в динамическом ОЗУ?

3. Каков порядок ёмкости микроконденсатора в динамическом ОЗУ?

4. На каком физическом принципе основана запись информации в ПЗУ перемычечного типа?

5. На каком физическом принципе основана запись информации в ПЗУ с встречными диодами?

6. На каком физическом принципе основана запись информации в ПЗУ с электрическим стиранием?

7. Чем отличается структура полевого МОП-транзистора от МОП-транзистора, используемого во флэш-памяти?

8. Какого направления электрическое поле должен создавать «плавающий» заряд в перепрограммируемом ПЗУ для уверенного распознавания записанной в ПЗУ информации?

9. Как оказать, что считывание оперативного ОЗУ является разрушающем?

Вопросы к лабораторной работе №8

1.Что такое устройство выборки и хранения и где оно находит применение?

2.Проведите моделирование УВХ при входном напряжении 10 и 100мВ.

3.Определите составляющую апертурного времени, вызванную конечным временем заряда конденсатора Cm через резистор R1, и определите в связи с этим ограничения на частотный диапазон входного сигнала.

4.Проведите моделирование УВХ в режиме подавления помех в соответствии с вышеизложенной методикой цифровой фильтрации сигналов.

5.Подготовьте схему устройства цифровой фильтрации, состоящего из двух УВХ и двухвходового сумматора.

Вопросы к лабораторной работе №9

1. Назначение источника вторичного питания.
2. Нарисуйте структурную схему источника вторичного питания.
3. Какую функцию выполняют выпрямитель, фильтр, стабилизатор напряжения?
4. Какие типы выпрямителей используются в источниках питания?
5. Нарисуйте схемы и временные диаграммы работы выпрямителей.

Примерный перечень заданий для подготовки к тестированию.

1) К какому типу относятся импульсные источники питания электронной аппаратуры?
1. Первичные,
2. вторичные,
3. химические,
4. автономные.

2) Какой метод регулировки мощности применяется в блоках питания компьютеров?
1. Амплитудно-широтный,
2. широтно-импульсный,
3. релейный,
4. компенсационный.

3) По какой схеме собран инвертор в компьютерном блоке питания?
1. Мостовой,
2. полу-мостовой,
3. пуш-пульной,
4. балансной.

4) Какие элементы использованы в компьютерном блоке питания для ограничения тока при включении?
1. Варисторы,
2. семисторы,
3. варикапы,
4. термисторы.

5) Какой тип диодов применяются во вторичных цепях выпрямления компьютерном блоке питания?
1. Плоскостные диоды,
2. диоды Шоттки,
3. обращённые диоды,
4. точечные диоды.

6) В каком диапазоне частот работает инвертор в компьютерном блоке питания?
1. 50-100 Гц,
2. 10-12 кГц,

3. 50-60 кГц,
4. 30-35 кГц.

7) По какой схеме собран источник дежурного питания в компъютерном блоке питания?

1. Инвертор прямого хода,
2. Инвертор обратного хода,
3. Инвертор полумостовой,
4. Блокинг-генератор.

8) Что представляют собой аналоговые сигналы?

A) непрерывно меняются во времени,
B) состоят из последовательностей нулей «0» и единиц «1»,
C) меняются по шагам (ступеням),
D) существуют только в частотной области.

9) Процессоры с гарвардской архитектурой имеют:

A) две отдельных шины: одна для программы, одна для данных,
B) единую объединенную шину для программы и данных,
C) единую память для программы и данных,
D) шины адреса и данных без управления сигналами.

10) Почему цифровая обработка сигналов требует специального оборудования?

A) оно необходимо для выполнения как аналоговых, так и цифровых функций,
B) микропроцессоры общего назначения не могут выполнять операции умножения, сложения и накопления (A=B*C+D) достаточно быстро,
C) микропроцессоры общего назначения могут складывать, но не могут умножать,
D) цифровое суммирование должно использовать специальные методы.

11) Почему легче улучшать свойства системы цифровой обработки сигналов, чем ее аналогового двойника?

A) их легче переконструировать,
B) производители часто разрабатывают новые процессоры,
C) они более стабильны,
D) они программируемы.

12) По сравнению с цифровыми цепями аналоговые цепи более чувствительны к:

A) изменениям входного сигнала,
B) конструктивным недостаткам,
C) изменениям температуры, старению и к допускам элементов,
D) программным ошибкам.

13) Типовая система ЦОС состоит из:

A) ЦПОС, памяти, АЦП, ЦАП и портов связи,
B) микропроцессора и памяти,

C) микропроцессора, АЦП и ЦАП,
D) микропроцессора и вспомогательного запоминающего устройства.

14) Почему необходимо использовать АЦП с ЦПОС?

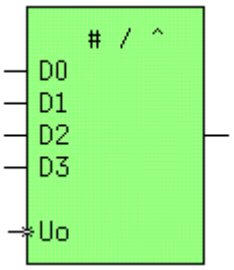
A) это позволяет боле точно обрабатывать цифровые данные,
B) ЦПОС могут обрабатывать только цифровые данные,
C) процесс преобразования устраняет лишние цифровые данные,
D) этот процесс сжимает сигнал.

15) Какова главная функция ассемблеров в совершенствовании конфигурации ЦПОС?

A) автоматизировать процесс конструирования ЦПОС,
B) преобразовать программу, представленную в виде текста, в машинный язык ЦПОС,
C) проверять функциональные возможности устройств ЦОС,
D) преобразовывать сигналы в потоки данных для ЦПОС.

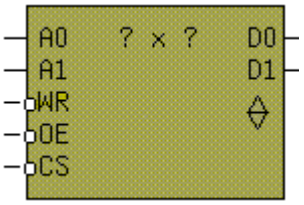
Примеры заданий для контрольной работы по теме «ЦАП и АЦП»

1. Что такое АЦП и ЦАП?
2. Что такое младший значащий разряд?
3. Какие характеристики используют для квалификации АЦП-ЦАП?
4. Для чего применяют источники опорного напряжения?
5. На входы цифроаналогового преобразователя поданы следующие сигналы: D3D2D1D0 = 0100 , Uo = -8v. Укажите абсолютное значение напряжения на выходе ЦАП.

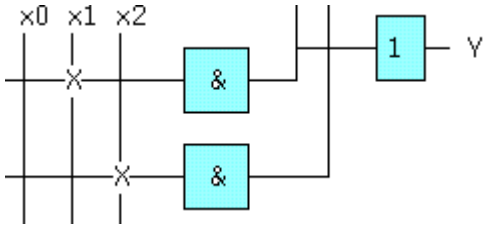


Примеры заданий для контрольной работы по теме «Запоминающие устройства»

1. Основные параметры запоминающих устройств.
2. Классификация запоминающих устройств.
3. Виды постоянных запоминающих устройств.
4. Для приведенной на рисунке микросхемы памяти дайте ответ на три вопроса: а) какой тип памяти изображен на рисунке - ram или rom? б) укажите емкость памяти (количество ячеек) в) чему равна длина слова у этой микросхемы в битах?



5. Найдите логическую функцию на выходе Y матрицы И,ИЛИ ПЦИС.



7.3.2 Промежуточная аттестация

Вопросы к экзамену

Назначение, классификация, параметры и типовое устройство регистров	ОПК-2
Регистр с приёмом информации параллельным кодом	ОПК-6
Сдвигающие регистры. Реверсивные сдвигающие регистры	ОПК-6
Универсальный регистр	ОПК-6
Применение регистров. Типовые примеры проектных решений с использованием регистров	ОПК-2
Приведите классификацию ЦАП.	ОПК-2
Объясните работу ЦАП с широтноимпульсной модуляцией. Какой основной недостаток ЦАП этого типа?	ОПК-6
В чем состоит принцип работы последовательного ЦАП на переключающих конденсаторах? Преимущество по сравнению с ЦАП с широтноимпульсной модуляцией.	ОПК-2
Нарисуйте структурную схему ЦАП с суммированием весовых токов. Объясните работу схемы. Какой основной недостаток схемы?	ОПК-6
Объясните принцип работы ЦАП на основе матрицы типа R-2R.	ОПК-2
Приведите структурную схему ЦАП на основе матрицы R-2R.	ОПК-2
Как построить умножитель напряжения на постоянный коэффициент с помощью ЦАП?	ОПК-6
Объясните преимущества и недостатки различных типов ключей, используемых при построении ЦАП.	ОПК-6
Какие типы интерфейсов используются для подключения ЦАП к микроконтроллеру?	ОПК-2
Нарисуйте структурную схему ЦАП с последовательным интерфейсом. Объясните работу схемы, приведите временную диаграмму работы схемы.	ОПК-2
Нарисуйте структурную схему ЦАП с параллельным интерфейсом. Объясните работу схемы, приведите временную диаграмму работы схемы.	ОПК-6
Назначение источника вторичного питания.	ОПК-6
Нарисуйте структурную схему источника вторичного питания.	ОПК-6
Какую функцию выполняют выпрямитель, фильтр, стабилизатор напряжения?	ОПК-6
Какие типы выпрямителей используются в источниках питания?	ОПК-6
Нарисуйте схемы и временные диаграммы работы выпрямителей.	ОПК-6
Дайте определение стабилизатору напряжения.	ОПК-2
Приведите основные параметры стабилизатора напряжений.	ОПК-2
Как определить коэффициент стабилизации.	ОПК-6
Приведите формулу для вычисления к.п.д. стабилизатора напряжений.	ОПК-6
Напишите формулу для определения выходного сопротивления стабилизатора.	ОПК-6
Приведите формулу для определения относительной нестабильности выходного напряжения.	ОПК-6

Нарисуйте схему генератора колебаний прямоугольной формы. Объясните работу схемы. Приведите временную диаграмму работы схемы.	ОПК-2
Как определить период колебаний генератора прямоугольной формы?	ОПК-2
Объясните принцип работы генератора сигналов треугольной формы.	ОПК-2
Как работает компаратор в схеме генератора сигналов треугольной формы?	ОПК-6
Нарисуйте схему генератора треугольной формы и объясните ее работу.	ОПК-6
Как изменится выходной сигнал генератора если увеличить величину емкости конденсатора С1?	ОПК-6
Объясните принцип работы генератора сигналов с мостом Вина.	ОПК-6
Чему равен коэффициент усиления схемы по отрицательному входу?	ОПК-6
Чему равен коэффициент передачи полосового фильтра генератора синусоидальных сигналов на частоте генерации?	ОПК-2
Нарисуйте схему реального генератора синусоидальных сигналов с мостом Вина. Какую роль играют два параллельно включенных диода?	ОПК-2
Чему равна частота колебаний генератора?	ОПК-6
Основные параметры запоминающих устройств.	ОПК-6
Классификация запоминающих устройств.	ОПК-6
Виды постоянных запоминающих устройств.	ОПК-2
Виды оперативных запоминающих устройств.	ОПК-2
Какие существуют виды ЗУ?	ОПК-6
В чем отличие пассивных и активных элементов памяти?	ОПК-6
Как строятся ПЗУ и ОЗУ?	ОПК-6
В чем достоинства и недостатки различных видов ЗУ?	ОПК-2

Типовой вариант билета

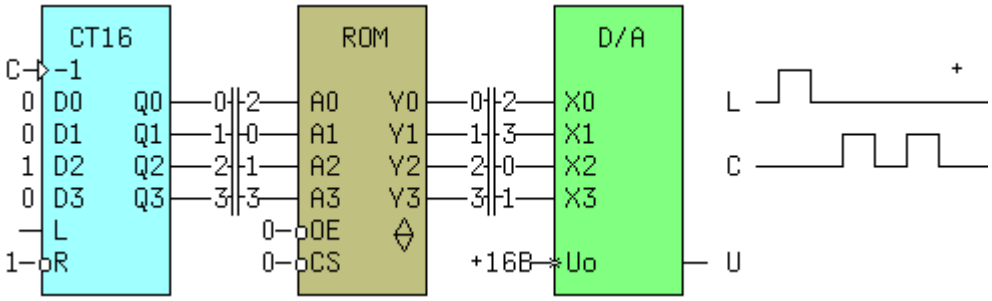
по дисциплине **«Схемотехника аналоговых электронных устройств»**

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

Дисциплина «Схемотехника аналоговых электронных устройств системах»
Курс 3, семестр 5

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ

1. Назначение, классификация, параметры и типовое устройство регистров.
2. Назначение источника вторичного питания.
3. На вход С счетчика поступило 2 импульса. Вычислите напряжение на выходе униполярного ЦАП в момент времени отмеченный знаком +, с учетом значений на входах Di и временных диаграмм L, C. Внизу рисунка приведено содержимое памяти.




```
Адрес : 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 a b c d e f
Код   : 1 8 e f b 6 9 2 7 c a d 4 0 5 3
```

Вопросы к защите курсового проекта

Чем определяется погрешность цифрового представления сигнала на выходе АЦП?	ОПК-2
В чем заключается принцип аналого-цифрового преобразования сигнала методом последовательных приближений?	ОПК-2
Какие преимущества и недостатки имеет АЦП параллельного типа по сравнению с АЦП последовательного приближения?	ОПК-6
Из каких соображений выбирают источники опорных напряжений для АЦП параллельного типа?	ОПК-6
Как обосновать оптимальное значение частоты тактовых импульсов для АЦП параллельного типа?	ОПК-2
На каком принципе основано преобразование двоичного кода в аналоговый сигнал в ЦАП с токовым выходом?	ОПК-2
Каким образом выходной ток микросхемы ЦАП преобразуется в пропорциональное ему напряжение?	ОПК-2
Для чего к выходному току ЦАП добавляют дополнительный постоянный ток? Как рассчитывают его величину?	ОПК-6
Какой процесс используется в ГПН для получения линейно изменяющегося напряжения?	ОПК-2
От чего зависит скорость изменения напряжения на конденсаторе?	ОПК-6
Какое условие необходимо для получения линейного изменения напряжения на конденсаторе?	ОПК-6
Каким образом задается в исследуемых генераторах требуемая амплитуда пилообразного напряжения?	ОПК-6
От чего зависят длительности стадии прямого хода (выходного импульса) и стадии обратного хода (восстановления)	ОПК-2
От чего зависят длительности стадий заряда и разряда времязадающего конденсатора?	ОПК-2
Почему полевой транзистор можно использовать в качестве источника постоянного тока?	ОПК-2
Почему в ГПН во время обратного хода выходное напряжение изменяется не по линейному закону? А по какому?	ОПК-2
В какие моменты времени происходит переключение направления изменения выходного напряжения ГТН?	ОПК-6
По каким критериям осуществляется классификация ИВЭ?	ОПК-6

Перечислите основные характеристики ИВЭ	ОПК-6
Перечислите основные параметры ИВЭ.	
Для чего в современных ИВЭ производится преобразование сетевого напряжения с частотой 50 Гц на напряжение высокой частоты до 1 МГц?	ОПК-2
Какие основные методы уменьшения массогабаритных параметров ИВЭ?	ОПК-2
Нарисуйте структурную схему современного ИВЭ.	ОПК-2
Чем отличаются ИВЭ питающиеся от источника переменного тока и от источника постоянного тока?	ОПК-6
Какой параметр ИВЭ определяется по его нагрузочной характеристике? Запишите расчетную формулу.	ОПК-6
Как выбрать наилучший ИВЭ по нагрузочной характеристике?	ОПК-6
Зависит ли дифференциальное сопротивление ИВЭ от его тока нагрузки для нагрузочной характеристики, изменяющейся либо по линейному, либо по нелинейному закону?	ОПК-2

Пример задания на выполнение курсового проекта

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

Дисциплина «Схемотехника аналоговых электронных устройств»
Курс 3, семестр 5

ЗАДАНИЕ НА ВЫПОЛНЕНИЕ КУРСОВОГО ПРОЕКТА
По дисциплине «Схемотехника аналоговых электронных устройств»

Студенту группы _____ _____
(Ф.И.О. полностью)

1 Тема работы:
Генератор синусоидальных колебаний низкой частоты с RC цепью обратной связи
2 Срок сдачи студентом законченной работы _____.
3 Исходные данные к работе ***методическое пособие по схемотехнике электронных устройств, в соответствии с номером варианта.***
4 Содержание расчетно-пояснительной записки (перечень подлежащих разработке вопросов):
1. Анализ существующих схем аналогичных устройств, выявление их достоинств и недостатков.
2. Выбор компонентов избирательной цепочки и расчёт их параметров.
3. Создание модели электронной схемы на ЭВМ;.
4. ***Анализ на ЭВМ работы схемы в режиме переходных процесса***

5. Перечень графического и иллюстративного материала:
1. Структурная и принципиальная схемы генератора.
2. Результаты моделирования схемы на ПЭВМ.

Руководитель _____ д.т.н. Гасияров В.Р.
подпись Должность, звание Фамилия И.О.

Дата выдачи задания «__» _____ 202__ г.

Задание принял к исполнению студент_____ _____
подпись Фамилия И.О.