

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

1.	Кафедра	Математики, физики и информационных технологий
2.	Направление подготовки	44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)
3.	Направленность (профили)	Математика. Информатика
4.	Дисциплина (модуль)	Б1.О.04.04 Архитектура ЭВМ
5.	Форма обучения	очная
6.	Год набора	2023

I. Методические рекомендации

1.1 Методические рекомендации по организации работы студентов во время проведения лекционных занятий

- При подготовке и проведении занятий по дисциплине преподаватель должен руководствоваться как общими учебно-методическими установками (научность, системность, доступность, последовательность, преемственность, наличие единой внутренней логики курса, его связь с другими предметами), так и специфическими особенностями дисциплины.
- Главным звеном дидактического цикла обучения в освоении дисциплины является лекция.
- В ходе лекций преподаватель излагает и разъясняет основные, наиболее сложные понятия темы, а также связанные с ней теоретические и практические проблемы, дает рекомендации для практического занятия и указания для выполнения самостоятельной работы.
- В ходе лекционных занятий студенту необходимо вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание изучаемой дисциплины, научные выводы и практические рекомендации, положительный опыт в ораторском искусстве.
- Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки, подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. Рекомендуется активно задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

1.2 Методические указания к выполнению лабораторной работы

- Лабораторные сочетают элементы теоретического исследования и практической работы. Выполняя лабораторные работы, обучающиеся лучше усваивают учебный материал, так как многие определения, казавшиеся отвлеченными, становятся вполне конкретными, происходит соприкосновение теории с практикой, что в целом содействует пониманию сложных вопросов науки и становлению обучающихся как будущих специалистов.
 - Выполнение лабораторных работ направлено на:
 - обобщение, систематизацию, углубление теоретических знаний по конкретным темам учебной дисциплины;
 - формирование умений применять полученные знания в практической деятельности;
 - развитие аналитических, проектировочных, конструктивных умений;
 - выработку самостоятельности, ответственности и творческой инициативы.
 - Лабораторные занятия как вид учебной деятельности должны проводиться в специально оборудованных лабораториях, где выполняются лабораторные работы (задания).
 - Форма организации обучающихся для проведения лабораторного занятия – фронтальная, групповая и индивидуальная – определяется преподавателем, исходя из темы, цели, порядка выполнения работы.
- Результаты выполнения лабораторной работы оформляются обучающимися в виде отчета, форма и содержание которого определяются требованиями соответствующей работы

1.3 Методические рекомендации к самостоятельной работе

- Самостоятельная работа – планируемая учебная, учебно-исследовательская, научно-исследовательская работа студентов, выполняемая во внеаудиторное время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия (при частичном непосредственном участии преподавателя, оставляющем ведущую роль за работой студентов).
- Самостоятельная работа студентов (далее – СРС) в ВУЗе является важным видом учебной и научной деятельности студента. СРС играет значительную роль в рейтинговой технологии обучения. Обучение в ВУЗе включает в себя две, практически одинаковые по объему и взаимовлиянию части – процесса обучения и процесса самообучения. Поэтому СРС должна стать эффективной и целенаправленной работой студента.
- К современному специалисту общество предъявляет достаточно широкий перечень требований, среди которых немаловажное значение имеет наличие у выпускников определенных способностей и умения самостоятельно добывать знания из различных источников, систематизировать полученную информацию, давать оценку конкретной ситуации. Формирование такого умения происходит в течение всего периода обучения через участие студентов в практических занятиях, выполнение контрольных заданий и тестов, написание курсовых и выпускных квалификационных работ. При этом СРС играет решающую роль в ходе всего учебного процесса.
- В процессе самостоятельной работы студент приобретает навыки самоорганизации, самоконтроля, самоуправления, саморефлексии и становится активным самостоятельным субъектом учебной деятельности.
- Формы самостоятельной работы студентов разнообразны. Они включают в себя:
 - ✓ изучение учебной, научной и методической литературы, материалов периодических изданий с привлечением электронных средств официальной, статистической, периодической и научной информации;
 - ✓ подготовку докладов и рефератов, написание курсовых и выпускных квалификационных работ;
 - ✓ участие в работе студенческих конференций, комплексных научных исследованиях.
- Самостоятельная работа приобщает студентов к научному творчеству, поиску и решению актуальных современных проблем.
- Основной формой самостоятельной работы студента является изучение конспекта лекций, их дополнение, рекомендованной литературы, активное участие на практических и семинарских занятиях.

Решение задач

- Важным критерием усвоения теории является умение решать задачи на пройденный материал.
- При решении задач нужно обосновать каждый этап решения исходя из теоретических положений курса. Если студент видит несколько путей решения, то он должен сравнить их и выбрать из них самый лучший. Полезно до начала вычислений составить краткий план решения.
- Решения задач и примеров следует излагать подробно, вычисления располагать в строгом порядке, отделяя вспомогательные вычисления от основных. Чертежи можно выполнять от руки, но аккуратно и в соответствии с данными условиями. Если чертеж требует особо тщательного выполнения (например, при графической проверке решения, полученного путем вычислений), то следует пользоваться линейкой, транспортиром, лекалом и указывать масштаб.
- Решение каждой задачи должно доводиться до ответа, требуемого условием, и по возможности в общем виде с выводом формулы. Затем в полученную формулу подставляют числовые значения (если они даны). В промежуточных вычислениях не следует вводить приближенные значения корней, числа π и т. п.
- Полученный ответ следует проверять способами, вытекающими из существа данной задачи. Если, например, решалась задача с конкретным физическим или геометрическим содержанием, то полезно, прежде всего, проверить размерность полученного ответа. Полезно также, если возможно, решить задачу несколькими способами и сравнить полученные результаты.
- Решение задач определенного типа нужно продолжать до приобретения твердых навыков в их решении.

1.4 Проведение занятий в интерактивной форме

- Интерактивное обучение представляет собой способ познания, осуществляемый в формах совместной деятельности обучающихся, т.е. все участники образовательного процесса взаимодействуют друг с другом, совместно решают поставленные проблемы, моделируют ситуации, обмениваются информацией, оценивают действие коллег и свое собственное поведение, погружаются в реальную атмосферу делового сотрудничества по разрешению проблем.
- Интерактивная форма обучения реализуется в виде проблемных лекций и кейс-заданий.

- **Проблемная лекция.** На этой лекции новое знание вводится через проблемность вопроса, задачи или ситуации. При этом процесс познания студентов в сотрудничестве и диалоге с преподавателем приближается к исследовательской деятельности.
- **Метод case-study** или метод конкретных ситуаций (от английского case – случай, ситуация) – метод активного проблемно-ситуационного анализа, основанный на обучении путем решения конкретных задач – ситуаций (решение кейсов). Отличительной особенностью метода case-study является создание проблемной ситуации на основе фактов из реальной жизни.

1.5 Методические указания по подготовке к решению кейсов –практических ситуаций

- Кейс (в переводе с англ. - случай) представляет собой проблемную ситуацию, предлагаемую студентам в качестве задачи для анализа и поиска решения. Обычно кейс содержит схематическое словесное описание ситуации, статистические данные, а также мнения и суждения о ситуациях, которые трудно предсказать или измерить. Кейс, охватывает такие виды речевой деятельности как чтение, говорение и письмо.
- Кейсы наглядно демонстрируют, как на практике применяется теоретический материал. Данный материал необходим для обсуждения предлагаемых тем, направленных на развитие навыков общения и повышения профессиональной компетенции. Зачастую в кейсах нет ясного решения проблемы и достаточного количества информации.
- Анализ кейса должен осуществляться в определенной последовательности:
 - Выделение проблемы.
 - Поиск фактов по данной проблеме.
 - Рассмотрение альтернативных решений.
 - Выбор обоснованного решения.

1.6 Методические рекомендации по подготовке презентации

Алгоритм создания презентации

- 1 этап – определение цели презентации
- 2 этап – подробное раскрытие информации,
- 3 этап - основные тезисы, выводы.

Следует использовать 10-15 слайдов. При этом:

- первый слайд – титульный. Предназначен для размещения названия презентации, имени докладчика и его контактной информации;
- на втором слайде необходимо разместить содержание презентации, а также краткое описание основных вопросов;
- все оставшиеся слайды имеют информативный характер.

Обычно подача информации осуществляется по плану: тезис – аргументация – вывод.

Рекомендации по созданию презентации:

- Читабельность (видимость из самых дальних уголков помещения и с различных устройств), текст должен быть набран 24-30-ым шрифтом.
- Тщательно структурированная информация.
- Наличие коротких и лаконичных заголовков, маркированных и нумерованных списков.
- Каждому положению (идее) надо отвести отдельный абзац.
- Главную идею надо выложить в первой строке абзаца.
- Использовать табличные формы представления информации (диаграммы, схемы) для иллюстрации важнейших фактов, что даст возможность подать материал компактно и наглядно.
- Графика должна органично дополнять текст.
- Выступление с презентацией длится не более 10 минут.

Требования к оформлению и представлению презентации:

- Читабельность (видимость из самых дальних уголков помещения и с различных устройств), текст должен быть набран 24-30-ым шрифтом.
- Тщательно структурированная информация.
- Наличие коротких и лаконичных заголовков, маркированных и нумерованных списков.
- Каждому положению (идее) надо отвести отдельный абзац.
- Главную идею надо выложить в первой строке абзаца.
- Использовать табличные формы представления информации (диаграммы, схемы) для иллюстрации важнейших фактов, что даст возможность подать материал компактно и наглядно.
- Графика должна органично дополнять текст.
- Выступление с презентацией длится не более 10 минут;

1.7 Методические рекомендации по подготовке доклада

Алгоритм создания доклада:

- 1 этап – определение темы доклада
- 2 этап – определение цели доклада
- 3 этап – подробное раскрытие информации
- 4 этап – формулирование основных тезисов и выводов.

Типовые темы докладов (защита модуля):

Темы докладов формулируются таким образом, чтобы расширить знания студента о конкретном программном продукте или компьютерном устройстве, а также дать представление о возможности и использования в профессиональной деятельности, например:

1. Назначение и возможности редакторов трехмерной графики.
2. Сравнительный анализ возможностей текстовых процессоров пакетов MS Office и LibreOffice.
3. Обзор возможностей настольной издательской системы MS Publisher на примере создания информационного буклета
4. Сублимационная печать. Назначение, преимущества и недостатки.

Требования к оформлению доклада:

1. Объем доклада – 5 страниц (без титульного листа и списка источников).
2. Титульный лист должен быть оформлен по образцу (имеется файл с образцом).
3. Основной текст работы оформлен в соответствии с требованиями, указанными ниже.
4. В случае использования в тексте таблиц и/или рисунков на каждый объект должна быть ссылка в тексте работы. Например, «... основные виды программных средств представлены ниже (см. Таблица 1)» или «... схему передачи информации можно увидеть на рис. 1».
5. Количество источников должно быть не менее трех, на все должны быть ссылки внутри текста.
6. Список используемых источников должен быть оформлен в соответствии с требованиями, указанными ниже.

Для оформления основного текста работы:

1. Шрифт – TimesNewRoman, размер – 14 пт.
2. Абзац: междустрочный интервал – 1,5; выравнивание – «по ширине»; абзацный отступ – 1,25 см.
3. Оформление рисунков (при необходимости): выравнивание рисунка – «по центру», подпись рисунка – «Рис. №. Название рисунка»; шрифт для подписи рисунка – TimesNewRoman, размер – 12 пт.
4. Оформление таблиц (при необходимости): выравнивание таблицы – «по центру»; шрифт внутри таблицы – TimesNewRoman, размер – 11-12 пт.; выравнивание текста внутри таблицы – на усмотрение пользователя; подпись таблицы располагается над таблицей и состоит из двух частей: «Таблица №» – выравнивание по правому краю и «Название таблицы» – выравнивание по правому краю или по центру.

Для оформления источников (в соответствии с ГОСТ 2008):

1. Источники должны быть расположены в алфавитном порядке и пронумерованы.
2. В тексте доклада ссылка на источник выполняется в виде: [№], где № – номер источника в общем списке.
3. Если в тексте используется дословная цитата, то она должна быть взята в кавычки, а в ссылке на источник указана страница: [5, с.15].

Самостоятельная работа: Изучение литературы, подготовка доклада.

1.8 Методические рекомендации решению индивидуальных задач

- Перед решением индивидуальных задач должно быть полностью приведено ее условие. Само решение следует сопровождать необходимыми расчетами и пояснениями с указанием применяемых формул, анализом и выводами.

1.9 Методические рекомендации по подготовке к сдаче зачета

- Экзамен осуществляется в рамках завершения изучения дисциплины (модуля) и позволяет определить качество усвоения изученного материала, а также степень сформированности компетенций.
- Студенты обязаны сдавать экзамен в строгом соответствии с утвержденными учебными планами, разработанными согласно образовательным стандартам высшего образования.
- По дисциплине «Основы микроэлектроники и архитектура ЭВМ» экзамен принимается по билетам. Экзаменационные билеты утверждаются на заседании кафедры.

- Экзаменатору предоставляется право задавать студентам вопросы в рамках билета, а также, помимо теоретических вопросов, предлагать задачи практико-ориентированной направленности по программе данного курса.
- При явке на экзамен студенты обязаны иметь при себе зачетную книжку, которую они предъявляют экзаменатору в начале экзамена.
- Рекомендуется при подготовке к экзамену опираться на следующий план:
 1. Просмотреть программу курса, с целью выявления наиболее проблемных тем, вопросов, которые могут вызвать трудности при подготовке к экзамену.
 2. Темы необходимо изучать последовательно, внимательно обращая внимание на описание вопросов, которые раскрывают ее содержание. Начинать необходимо с первой темы.
 3. После работы над первой темой необходимо ответить на вопросы для самоконтроля и решить тестовые задания к ней. При этом для эффективного закрепления информации прорешать тест первый раз лучше без использования учебных материалов и нормативно-правовых актов, второй раз с их использованием.
 4. И так далее по остальным темам.

II. Планы лабораторных занятий

Тема 1. Развитие компьютерной архитектуры. Классификация и поколения ЭВМ

План

1. История развития компьютерной техники, поколения ЭВМ и их классификация.
2. Понятие об архитектуре компьютера.
3. История развития вычислительной техники.
4. Классификация компьютеров.
5. Информационно-логические основы построения ЭВМ.
6. Принципы фон Неймана и классическая архитектура компьютера.

Вопросы коллективного обсуждения

- История развития вычислительной техники.
- Поколения ЭВМ.
- Классификация компьютеров по назначению.
- Состав вычислительной системы.
- Классификация прикладных программных средств.
- Строение компьютера. Главные устройства.
- Принципы построения компьютера.
- Принципы фон Неймана.

Задания для самостоятельной работы – подготовка докладов.

Темы докладов:

1. Докомпьютерная история развития вычислительной техники.
 2. Вклад Ч. Бэббиджа в разработку принципов функционирования автоматических цифровых вычислительных машин.
 3. Работы Дж. фон Неймана по теории вычислительных машин.
 4. История создания и развития ЭВМ 1-го поколения.
 5. История создания и развития ЭВМ 2-го поколения.
 6. История создания и развития ЭВМ 3-го поколения.
 7. История создания и развития ЭВМ 4-го поколения
- Литература: [1, 2, 3].

Тема 2. Архитектура компьютера как иерархическое понятие

План

1. Центральные и внешние устройства ЭВМ, их характеристики.
2. Канальная и шинная системотехника.
3. Базовая структура аппаратных средств ЭВМ.
4. Основные компоненты структуры, стандартная терминология и определения.
5. Организация связей между устройствами ЭВМ.
6. Особенности архитектур ЭВМ с канальной и шинной организацией.
7. Принципы управления внешними устройствами персонального компьютера.
8. Базовая система ввода/вывода.
9. Внешние устройства компьютера.
10. Параллельный и последовательный интерфейсы.
11. Внешние запоминающие устройства.
12. Устройства ввода и вывода информации: видеокарты и мониторы; принтеры; манипуляторы;

- накопители на гибких и жестких магнитных дисках; оптические диски; сканирующие устройства.
13. Контроллеры внешних устройств.
 14. Драйверы устройств.
 15. Техническое обслуживание компьютера.

Вопросы коллективного обсуждения

1. Основные характеристики ЭВМ, влияющие на эффективность ее работы.
2. Основные модели микропроцессоров.
3. Многообразие внешних устройств ЭВМ.
4. Способы взаимодействия центральных устройств ЭВМ с периферийными.
5. Особенности канальной и шинной организации.

Лабораторные работы:

Тема: Конфигурация компьютера

Цель работы: ознакомление с архитектурой персонального компьютера.

Задачи:

- Изучить основные аппаратные компоненты персонального компьютера представленные на тестовом стенде.
- Собрать персональный компьютер из имеющихся компонентов, провести необходимую коммутацию узлов.
- Запустить операционную систему на собранном ПК.

Самостоятельная работа:

- Используя стандартные средства операционной системы, составить подробный отчет об имеющихся аппаратных компонентах.

Литература: [1, 2, 3].

Тема 3. Организация компьютерных систем

План

1. Современные тенденции развития архитектуры ЭВМ.
2. Особенности организации процессоров с сокращенным набором команд (ПСНК)
3. Базовая архитектура ПСНК.
4. Формат команды.
5. Примеры структур различных процессоров.

Вопросы коллективного обсуждения

1. Интерфейс системной шины.
2. Интерфейсы внешних запоминающих устройств IBM PC.
3. Способы организации совместной работы периферийных и центральных устройств.
4. Последовательный и параллельный интерфейсы ввода-вывода

Лабораторные работы не предусмотрены

Задания для самостоятельной работы – Подготовка докладов.

Литература: [1, 2, 3].

Тема 4. Физические основы полупроводниковой микроэлектроники

План

1. Физические явления и процессы в полупроводниковых структурах.
2. Общие сведения о полупроводниках. Собственная и примесная проводимость.
3. Основные и не основные носители заряда.
4. Кинетические процессы в полупроводниковых структурах.
5. Поверхностные процессы в полупроводниковых структурах.
6. Физика процессов в $p-n$ -переходе при отсутствии внешнего поля.
7. Концентрация подвижных носителей заряда. Диффузия.
8. Переход носителей заряда через $p-n$ -переход.
9. Запирающий слой. Потенциальный барьер.
10. Физика процессов в $p-n$ -переходе при наличии внешнего поля.
11. Дрейф носителей.
12. Изменение высоты потенциального барьера.
13. Процесс переноса носителей через $p-n$ -переход.
14. Зависимость между полным током через $p-n$ -переход и приложенным напряжением.
15. Полупроводниковый диод, его вольт-амперная характеристика.
16. Заслушивание докладов студентов.

Задания для самостоятельной работы – подготовка докладов.

Темы докладов:

- 1) Основные положения и направления развития микроэлектроники.
- 2) Этапы развития электроники.

- 3) Основные положения и принципы микроэлектроники.
 - 4) История развития микроэлектроники.
 - 5) Факторы, определяющие развитие микроэлектроники.
 - 6) Классификация изделий микроэлектроники.
 - 7) Современные направления развития микроэлектроники.
 - 8) Биполярные и униполярные транзисторы.
- Литература: [1, 2, 3].

Тема 5. Принципы построения микроэлектронных приборов и устройств

План

1. Цифровая и аналоговая микроэлектроника: узлы, блоки, устройства.
2. Узлы цифровой электроники: дешифраторы, шифраторы. Принцип работы, графические изображения.
3. Узлы цифровой электроники: мультиплексоры, демультимплексоры. Принцип работы, графические изображения.
4. Одноразрядный двоичный полусумматор.
5. Полный одноразрядный двоичный сумматор.
6. Арифметико-логические устройства. Графическое изображение. Таблица истинности.
7. Построение микроэлектронных приборов, устройств и систем.
8. Элементы полупроводниковой микроэлектроники.
9. Сигнал, его информационная суть.
10. Сигналы аналоговые и цифровые.
11. Реализация базовых логических функций.
12. Диодно-транзисторная логика.
13. Триггер как элемент памяти. RS-триггер. Графическое изображение. Таблица истинности.
14. Синхронизируемый RS-триггер. Графическое изображение. Таблица истинности.
15. D-триггер, JK-триггер. Графическое изображение. Таблица истинности.
16. Комбинированные RS- и D-триггеры, RS- и Ж-триггеры. Графическое изображение. Таблица истинности.

Лабораторные работы:

1. Стабилизатор.

Цель работы: приобретение практических навыков использования, исследования различных режимов работы стабилизатора.

Задачи.

- изучить конструкции стабилизаторов напряжения и тока;
- исследовать схему стабилизаторов постоянного напряжения с непрерывным регулированием;
- исследовать основные характеристики стабилизатора: коэффициента стабилизации и выходного сопротивления в зависимости от коэффициента усиления в цепи обратной связи;
- исследование температурной неустойчивости выходного напряжения стабилизатора;
- изучение схем защиты стабилизатора от перегрузки по току;

Самостоятельная работа:

- по результатам экспериментальных данных построить зависимости $U(I)$ и $R(P)$.

Литература: [1, 2, 3].

2. Базовые элементы

Цель работы: приобретение практических навыков использования различных типов базовых логических элементов.

Задачи.

- Изучить принцип функционирования логического элемента И;
- Изучить принцип функционирования логического элемента И-НЕ;
- Изучить принцип функционирования логического элемента ИЛИ;
- Изучить принцип функционирования логического элемента ИЛИ-НЕ;

Самостоятельная работа:

- Изучите принцип функционирования логического элемента Исключающее_ИЛИ на основе комбинации базовых логических элементов.

Литература: [1, 2, 3].

3. Ключи и инверторы

Цель работы: приобретение практических навыков построения и исследования различных типов ключей и инверторов.

Задачи.

- Изучить принцип функционирования аналогового ключа;
- Изучить принцип функционирования цифрового ключа на основе биполярного транзистора;
- Изучить принцип функционирования аналогового ключа на основе полевого транзистора;

Самостоятельная работа:

- Изучить принцип функционирования цифрового ключа на основе триггера;

Литература: [1, 2, 3].

4. Формирователи импульсов линейными цепями

Цель работы: приобретение практических навыков построения и исследования различных типов формирователей импульсов линейными цепями.

Задачи.

- Изучить различные формы импульсов (прямоугольные, трапецеидальные, пилообразные и экспоненциальные);
- Изучить принцип функционирования RC фильтра;
- Изучить принцип функционирования LC фильтра;

Самостоятельная работа:

- Провести сравнительный анализ функционирования дифференцирующих и интегрирующих RC/LC цепей.

Литература: [1, 2, 3].

5. Триггеры

Цель работы: приобретение практических навыков построения и исследования различных типов триггеров.

Задачи.

- Изучить принцип состав, структуру и принцип функционирования Т-триггера;
- Изучить принцип состав, структуру и принцип функционирования D-триггера;
- Изучить принцип состав, структуру и принцип функционирования JK-триггера;

Самостоятельная работа:

- На базе JK-триггера построить и проверить и режимы функционирования D-триггера.

Литература: [1, 2, 3].

6. Комбинационные преобразователи кодов

Цель работы: приобретение практических навыков построения и исследования различных типов комбинационных преобразователей кодов.

Задачи.

- Изучить принцип функционирования Шифратора;
- Изучить принцип функционирования Дешифратора;
- Изучить принцип функционирования Мультиплексора;
- Изучить принцип функционирования Демультимплексора;

Самостоятельная работа:

- Изучить принцип функционирования Компаратора.

Литература: [1, 3, 4].

Задания для самостоятельной работы – подготовка к выполнению и защите лабораторных работ.

Темы для подготовки к защите лабораторных работ:

1. Принцип построения многоразрядных сумматоров.
2. Классификация ИМС.
3. Полупроводниковые ИМС.
4. Пленочные и гибридные ИМС.
5. Большие интегральные микросхемы (СБИС).
6. Особенности технологии и методы создания БИС и СБИС.
7. Сигналы в системах автоматики и вычислительной техники.
8. Цифровые сигналы: перепады и импульсы.
9. Схемы преобразования сигналов: RC-цепи.
10. Схемы преобразования сигналов: диодные ключи, транзисторные ключи на биполярных транзисторах.
11. Критерий насыщения. Транзисторные ключи на униполярных транзисторах.
12. Транзисторно-транзисторная логика и её реализация на ТТЛ, ТТЛШ и КМОП-структурах.
13. Быстродействие логических элементов.
14. Серии интегральных схем.
15. История развития: 4-хразрядные, 8-миразрядные, 16-тиразрядные 32-хразрядные микропроцессоры. Однокристалльные МП.
16. Работа микропроцессора с внешними устройствами.
17. Принципы микроэлектронной системо- и схемотехники.
18. Основные тенденции развития универсальных микропроцессоров: повышение тактовой частоты, увеличение пропускной способности подсистемы памяти, повышение степени внутреннего параллелизма.

Примерные структуры таблиц для самостоятельной работы.

Таблица 1: Этапы развития микроэлектроники.

Границы этапа; открытия, определившие переход к новому этапу; авторы открытий; характеристика этапа.

Таблица 2: Классификация изделий микроэлектроники.

Среда движения электронов; название класса изделий; характеристики изделий; примеры изделий; степень интеграции; функции; применение.

Таблица 3: Современные направления развития микроэлектроники.

Характеристика направления; задачи; проблемы.

Литература: [1, 2, 3].

Тема 6. Основы реализации оперативных и долговременных запоминающих устройств

План

1. Устройства памяти компьютера.
2. Классификация запоминающих устройств (ЗУ) по назначению, способам записи, хранения и поиска информации.
3. Оперативные ЗУ статического (SRAM) и динамического (DRAM) типов.
4. Принципы построения памяти большой разрядности и адресного пространства из интегральных схем ИС RAM.
5. Структурная схема запоминающего устройства (ЗУ).
6. Полупостоянные ЗУ и постоянные ЗУ (ПЗУ). Принципы записи и хранения информации.
7. Структурная схема ЗУ.

Лабораторные работы

1. Аналого-цифровой преобразователь

Цель работы: приобретение практических навыков использования, исследования различных режимов работы АЦП.

Задачи.

- Изучить принцип работы и проверить режимы функционирования параллельного АЦП.
- Изучить принцип работы и проверить режимы функционирования АЦП дифференциального кодирования.
- Изучить принцип работы и проверить режимы функционирования АЦП последовательного приближения.

Самостоятельная работа:

- Оформите отчет по работе с АЦП (подавая различные аналоговые сигналы на вход прибора, получите таблицу цифровых значений с выхода АЦП).

Литература: [1, 3, 4].

2. Цифро-аналоговый преобразователь

Цель работы: приобретение практических навыков использования, исследования различных режимов работы ЦАП.

Задачи.

- Изучить принцип работы и проверить режимы функционирования ЦАП взвешивающего типа.
- Изучить принцип работы и проверить режимы функционирования ЦАП лестничного типа.

Самостоятельная работа:

- Оформите отчет по работе с ЦАП (подавая различные цифровые сигналы на вход прибора, получите таблицу аналоговых выходных значений ЦАП).

Литература: [1, 3, 4].

3. Терморезистор

Цель работы: приобретение практических навыков использования, исследования различных режимов работы терморезистора.

Задачи.

- Изучить конструкции терморезисторов типа КМТ, ММТ, СТ-1.
- Снять вольт-амперные характеристики терморезисторов (по 6 точек для КМТ и ММТ, для СТ-1 – 4 точки) при комнатной температуре окружающей среды.

Самостоятельная работа:

- по результатам экспериментальных данных построить зависимости $U(I)$ и $R(P)$.
- по экспериментальным данным найти дифференциальные сопротивления терморезистора для различных температур в середине рабочего участка ВАХ терморезистора.

Литература: [1, 2, 4].

Задания для самостоятельной работы – подготовка к выполнению и защите лабораторных работ.

Темы для подготовки к защите лабораторных работ:

1. Долговременная память компьютера.
2. Физические принципы хранения информации на магнитном носителе.
3. Организация памяти на жёстком (HDD) и гибком (FDD) магнитном диске.
4. Физические принципы записи и хранения информации на лазерном диске (CD ROM).

Литература: [1, 2, 3].