

**Государственное автономное профессиональное образовательное учреждение  
Чувашской Республики  
«Чебоксарский экономико-технологический колледж»  
Министерства образования и молодежной политики Чувашской Республики**



**Методические рекомендации по организации  
самостоятельной работы по учебной дисциплине**

**ОП.03. Основы электроники и цифровой схемотехники  
для профессии среднего профессионального образования  
09.01.03. Мастер по обработке цифровой информации**

# **РАССМОТРЕНА и ОДОБРЕНА**

на заседании ЦК технических дисциплин

Протокол № \_\_\_\_\_ от " \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 2021 г.

Председатель ЦК: \_\_\_\_\_ /Карсаков О.Г./

Разработчики:

Гончарова Н. Г. преподаватель

электротехники (ФИО, должность)

" \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 2021г.

## Введение

Основы электроники и цифровой схемотехники – это дисциплина, которая изучает основы построения аппаратных средств аналоговых и цифровых устройств, в том числе электронных вычислительных машин (ЭВМ), а также аппаратуры передачи данных и связи.

В рамках дисциплины рассматриваются принципы работы простейших радиоэлементов и элементная база аналоговых и цифровых устройств, основные функциональные узлы ЭВМ и аппаратуры передачи данных, логические элементы, триггеры, а также принципы организации и функционирования полупроводниковой памяти, принципы работы и организации микропроцессоров, микропроцессорных систем и устройств, входящих в состав этих систем.

Целью дисциплины является изучение принципов построения, совместной работы и методов проектирования различных узлов и устройств ЭВМ и микропроцессорных систем.

В результате изучения дисциплины студенты должны:

Уметь:

- идентифицировать полупроводниковые приборы и элементы схемотехники и определять их параметры;

Знать:

- основные сведения об электровакуумных и полупроводниковых приборах, выпрямителях, колебательных системах, антеннах; усилителях, операторах электрических сигналов;

- общие сведения о распространении радиоволн: принцип распространения сигналов в линиях связи; сведения о волоконно-оптических линиях; цифровые способы передачи информации;

- общие сведения об элементной базе схемотехники (резисторы, конденсаторы, диоды, транзисторы, микросхемы, элементы оптоэлектроники);

- логические элементы и логическое проектирование в базисах микросхем; функциональные узлы (дешифраторы, шифраторы, мультиплексоры, демультиплексоры, цифровые компараторы, сумматоры, триггеры, регистры, счетчики); запоминающие устройства; цифро-аналоговые и аналого-цифровые преобразователи

Поскольку объём предлагаемого конспекта лекций ограничен, основное внимание уделено принципам построения, работы и использования основных узлов ЭВМ и аппаратуры связи. Для закрепления теоретического материала предлагается выполнить практические задачи с привлечением программ моделирования и других специализированных

программ, с целью проверки результата решения и более глубокого изучения материала. Моделирование удобно выполнять, используя пакет «Electronics Workbench», который практически не требует времени на изучение собственно программного продукта, применяются специализированные программы для работы с маркировкой элементной базы схем и расчета параметров электронных устройств.

Предложенный материал более подробно можно изучить, используя основную и дополнительную литературу.

Полного понимания дисциплины и умения использовать полученные знания для анализа работы цифровых устройств можно достичь, если подкрепить знания принципов работы основных узлов аналоговых и цифровых устройств, которые описываются в предлагаемом конспекте, выполнением лабораторных работ на компьютерах .

## Тематика самостоятельной работы по учебной дисциплине

Тема	Количество часов
Тема 1.2. Линейные цепи	5
Тема 2.2. Виды п/п приборов	6
Тема 3.1. Элементы (базовые каскады) схем аналоговых устройств	3
Тема 3.2. Усилители	5
Тема 4.1. Формирователи и генераторы сигналов	5
Тема 5.1. Принципы построения и особенности схемной реализации	3
Тема 5.2 Стабилизаторы напряжения	2
Тема 6.1. Логические элементы и устройства	2
<b>ИТОГО</b>	<b>31</b>

### Задания для самостоятельной работы

Тема, задание, форма представления задания

#### **Тема 1.2. Линейные цепи**

##### **Самостоятельная работа № 1**

Разработка частотно - компенсированного делителя напряжения на резисторах с повторителем на выходе

#### **Тема 2.2. Виды п/п приборов**

##### **Самостоятельная работа № 2**

Исследование полупроводниковых интегральных микросхем

Исследование логических интегральных микросхем на полевых транзисторах

Исследование работы биполярного транзистора в режиме ключа

#### **Тема 3.1. Элементы (базовые каскады) схем аналоговых устройств**

##### **Самостоятельная работа № 3**

Расчёт параметров транзисторных каскадов и ключа.

#### **Тема 3.2. Усилители**

##### **Самостоятельная работа № 4**

Расчёт и построение схемы триггера на транзисторах

Исследование характеристик и параметров операционного усилителя

Исследование функциональных узлов на основе операционного усилителя

Исследование усилителя на полевом транзисторе

#### **Тема 4.1. Формирователи и генераторы сигналов**

##### **Самостоятельная работа № 5**

Расчёт параметров генератора прямоугольных импульсов

#### **Тема 5.1. Принципы построения и особенности схемной реализации**

## Самостоятельная работа № 6

Исследование параметров источника постоянного тока

Исследование параметров источника постоянного тока на биполярных транзисторах

### Тема 5.2 Стабилизаторы напряжения

## Самостоятельная работа № 7

Расчёт и построение схемы импульсного напряжения

### Тема 6.1. Логические элементы и устройства

## Самостоятельная работа № 8

Исследование логических интегральных микросхем на биполярных транзисторах

Исследование логических интегральных микросхем на полевых транзисторах

Расчёт и построение схем с использованием триггеров

Построение простых комбинационных схем на ЛЭ

Построение схем с использованием регистров

Исследование гибридных интегральных микросхем

## *Методические рекомендации по выполнению заданий в процессе самостоятельной работы*

### Методические рекомендации к докладу

#### Требования к докладу

Докладчикам следует помнить, что их задача заключается в том, чтобы понятно и интересно донести до широкого круга слушателей суть своей научной работы, не упустив при этом никаких ее важных аспектов.

1. Продолжительность доклада должна составлять 8 – 10 минут, доклад обязательно должен сопровождаться компьютерной презентацией (файл ppt). На освещение одного слайда презентации должно отводиться не менее 30 секунд. Рекомендуемый объем презентации — 10-12 слайдов.

2. В докладе должны быть освещены имеющиеся предпосылки по теме, цели и задачи, поставленные в работе, использованные методы, основные результаты и выводы.

3. Во время доклада можно пользоваться написанным планом и любой другой информацией (например, числовыми данными), но доклад НЕ должен полностью читаться по бумаге.

4. В докладе следует избегать чрезмерного количества узкоспециальных терминов. В случае, если это невозможно, нужно пояснять их значение (при необходимости использовать для этого рисунки и схемы).

5. Свои мысли нужно излагать грамотно, ясно и однозначно.

6. Компьютерная презентация призвана иллюстрировать доклад, поэтому она должна содержать достаточное количество рисунков, графиков, диаграмм, таблиц, карт, схем, фотографий.

7. В презентации НЕ должно быть больших блоков текста. Допускается использование слайдов, содержащих исключительно текстовую информацию, только для представления названия работы, целей и задач, а также выводов. Остальные слайды должны содержать графическую информацию.

8. Все надписи в презентации должны быть сделаны крупным шрифтом, чтобы их было видно даже с задних рядов (размер шрифта должен быть не меньше 24, в том числе в подписях к картинкам; для заголовков слайдов не меньше 40).

9. Необходимо использовать всё поле слайда. Не оставляйте свободное пространство, заполните его увеличив текст или графический материал, но оставив небольшие поля.

10. Презентация должна быть выполнена в спокойных, не очень ярких тонах.

11. Все надписи и рисунки должны быть хорошо заметны и четко отличаться по цвету от фона (особенно на диаграммах).

12. Использование эффектов, анимаций должно быть оправданным. Например, объединение результатов на графиках

## **Методические рекомендации к написанию реферата**

Реферат — письменная работа объемом 10-18 печатных страниц, выполняемая студентом в течение длительного срока (от одной недели до месяца).

Реферат (от лат. *referre* — докладывать, сообщать) — краткое точное изложение сущности какого-либо вопроса, темы на основе одной или нескольких книг, монографий или других первоисточников. Реферат должен содержать основные фактические сведения и выводы по рассматриваемому вопросу.

Реферат отвечает на вопрос — что содержится в данной публикации (публикациях).

Однако реферат — не механический пересказ работы, а изложение ее сущности.

Структура реферата:

Титульный лист

После титульного листа на отдельной странице следует оглавление (план, содержание), в котором указаны названия всех разделов (пунктов плана) реферата и номера страниц, указывающие начало этих разделов в тексте реферата.

После оглавления следует введение. Объем введения составляет 1,5-2 страницы.

Основная часть реферата может иметь одну или несколько глав, состоящих из 2-3 параграфов (подпунктов, разделов) и предполагает осмысленное и логичное изложение главных положений и идей, содержащихся в изученной литературе. В тексте обязательны ссылки на первоисточники. В том случае если цитируется или используется чья-либо неординарная мысль, идея, вывод, приводится какой-либо цифрой материал, таблицу - обязательно сделайте ссылку на того автора у кого вы взяли данный материал.

Заключение содержит главные выводы, и итоги из текста основной части, в нем отмечается, как выполнены задачи и достигнуты ли цели, сформулированные во введении.

Приложение может включать графики, таблицы, расчеты.

Библиография (список литературы) здесь указывается реально использованная для написания реферата литература. Список составляется согласно правилам библиографического описания

Этапы работы над рефератом.

Работу над рефератом можно условно подразделить на три этапа:

1. Подготовительный этап, включающий изучение предмета исследования;
2. Изложение результатов изучения в виде связного текста;
3. Устное сообщение по теме реферата.

Подготовительный этап работы.

Формулировка темы.

Подготовительная работа над рефератом начинается с формулировки темы. Тема в концентрированном виде выражает содержание будущего текста, фиксируя как предмет исследования, так и его ожидаемый результат. Для того чтобы работа над рефератом

была успешной, необходимо, чтобы тема заключала в себе проблему, скрытый вопрос (даже если наука уже давно дала ответ на этот вопрос, студент, только знакомящийся с соответствующей областью знаний, будет вынужден искать ответ заново, что даст толчок к развитию проблемного, исследовательского мышления).

Поиск источников. Грамотно сформулированная тема зафиксировала предмет изучения; задача студента — найти информацию, относящуюся к данному предмету и разрешить поставленную проблему.

Выполнение этой задачи начинается с поиска источников. На этом этапе необходимо вспомнить, как работать с энциклопедиями и энциклопедическими словарями (обращать особое внимание на список литературы, приведенный в конце тематической статьи); как работать с систематическими и алфавитными каталогами библиотек; как оформлять список литературы (выписывая выходные данные книги и отмечая библиотечный шифр).

Работа с источниками.

Работу с источниками надо начинать с ознакомительного чтения, т.е. просмотреть текст, выделяя его структурные единицы. При ознакомительном чтении закладками отмечаются те страницы, которые требуют более внимательного изучения. В зависимости от результатов ознакомительного чтения выбирается дальнейший способ работы с источником. Если для разрешения поставленной задачи требуется изучение некоторых фрагментов текста, то используется метод выборочного чтения. Если в книге нет подробного оглавления, следует обратить внимание ученика на предметные и именные указатели.

Избранные фрагменты или весь текст (если он целиком имеет отношение к теме) требуют вдумчивого, неторопливого чтения с «мысленной проработкой» материала. Такое чтение предполагает выделение: 1) главного в тексте; 2) основных аргументов; 3) выводов. Особое внимание следует обратить на то, вытекает тезис из аргументов или нет. Необходимо также проанализировать, какие из утверждений автора

носят проблематичный, гипотетический характер и уловить скрытые вопросы.

Понятно, что умение таким образом работать с текстом приходит далеко не сразу

Наилучший способ научиться выделять главное в тексте, улавливать проблематичный характер утверждений, давать оценку авторской позиции — это сравнительное чтение, в ходе которого студент знакомится с различными мнениями по одному и тому же вопросу, сравнивает весомость и доказательность аргументов сторон и делает вывод о наибольшей убедительности той или иной позиции.

Создание конспектов для написания реферата.

Подготовительный этап работы завершается созданием конспектов, фиксирующих основные тезисы и аргументы. Здесь важно вспомнить, что конспекты пишутся на одной стороне листа, с полями и достаточным для исправления и ремарок межстрочным расстоянием (эти правила соблюдаются для удобства редактирования). Если в конспектах приводятся цитаты, то непременно должно быть дано указание на источник (автор, название, выходные данные, № страницы).

По завершении предварительного этапа можно переходить непосредственно к созданию текста реферата.

Создание текста.

Общие требования к тексту.

Текст реферата должен подчиняться определенным требованиям: он должен раскрывать тему, обладать связностью и цельностью.

Раскрытие темы предполагает, что в тексте реферата излагается относящийся к теме материал и предлагаются пути решения содержащейся в теме проблемы; связность текста предполагает смысловую соотносительность отдельных компонентов, а цельность — смысловую законченность текста.

С точки зрения связности все тексты делятся на тексты — констатации и тексты — рассуждения. Тексты-констатации содержат результаты ознакомления с предметом и фиксируют устойчивые и

несомненные суждения. В текстах-рассуждениях одни мысли извлекаются из других, некоторые ставятся под сомнение, дается им оценка, выдвигаются различные предположения.

План реферата.

Изложение материала в тексте должно подчиняться определенному плану - мыслительной схеме, позволяющей контролировать порядок расположения частей текста. Универсальный план научного текста, помимо формулировки темы, предполагает изложение вводного материала, основного текста и заключения. Все научные работы - от реферата до докторской диссертации - строятся по этому плану, поэтому важно с самого начала научиться придерживаться данной схемы.

Требования к введению.

Введение - начальная часть текста. Оно имеет своей целью сориентировать читателя в дальнейшем изложении.

Во введении аргументируется актуальность исследования, - т.е. выявляется практическое и теоретическое значение данного исследования. Далее констатируется, что сделано в данной области предшественниками; перечисляются положения, которые должны быть обоснованы. Введение может также содержать обзор источников или экспериментальных данных, уточнение исходных понятий и терминов, сведения о методах исследования. Во введении обязательно формулируются цель и задачи реферата.

Объем введения - в среднем около 10% от общего объема реферата.

Основная часть реферата.

Основная часть реферата раскрывает содержание темы. Она наиболее значительна по объему, наиболее значима и ответственна. В ней обосновываются основные тезисы реферата, приводятся развернутые аргументы, предполагаются гипотезы, касающиеся существа обсуждаемого вопроса.

Важно проследить, чтобы основная часть не имела форму монолога. Аргументируя собственную позицию, можно и должно анализировать и оценивать позиции различных исследователей, с чем-

то соглашаться, чему-то возражать, кого-то опровергать. Установка на диалог позволит избежать некритического заимствования материала из чужих трудов - компиляции.

Изложение материала основной части подчиняется собственному плану, что отражается в разделении текста на главы, параграфы, пункты. План основной части может быть составлен с использованием различных методов группировки материала: классификации (эмпирические исследования), типологии (теоретические исследования), периодизации (исторические исследования).

Заключение.

Заключение — последняя часть научного текста. В ней краткой и сжатой форме излагаются полученные результаты, представляющие собой ответ на главный вопрос исследования. Здесь же могут намечаться и дальнейшие перспективы развития темы. Небольшое по объему сообщение также не может обойтись без заключительной части - пусть это будут две-три фразы. Но в них должен подводиться итог проделанной работы.

Список использованной литературы.

Реферат любого уровня сложности обязательно сопровождается списком используемой литературы. Названия книг в списке располагают по алфавиту с указанием выходных данных использованных книг.

Требования, предъявляемые к оформлению реферата.

Объемы рефератов колеблются от 5 до 10 машинописных страниц. Работа выполняется на одной стороне листа стандартного формата. По обеим сторонам листа оставляются поля размером 25 мм. слева и 15 мм. справа, рекомендуется шрифт 12-14, интервал – 1 - 1,5. Все листы реферата должны быть пронумерованы. Каждый вопрос в тексте должен иметь заголовок в точном соответствии с наименованием в плане-оглавлении.

При проверке реферата преподавателем оцениваются:

1. Знания и умения на уровне требований стандарта конкретной дисциплины: знание фактического материала, усвоение общих представлений, понятий, идей.
2. Характеристика реализации цели и задач исследования (новизна и актуальность поставленных в реферате проблем, правильность формулирования цели, определения задач исследования, правильность выбора методов решения задач и реализации цели; соответствие выводов решаемым задачам, поставленной цели, убедительность выводов).
3. Степень обоснованности аргументов и обобщений (полнота, глубина, всесторонность раскрытия темы, логичность и последовательность изложения материала, корректность аргументации и системы доказательств, характер и достоверность примеров, иллюстративного материала, широта кругозора автора, наличие знаний интегрированного характера, способность к обобщению).
4. Качество и ценность полученных результатов (степень завершенности реферативного исследования, спорность или однозначность выводов).
5. Использование литературных источников.
6. Культура письменного изложения материала.
7. Культура оформления материалов работы.

Объективность оценки предусматривает отражение как положительных, так и отрицательных сторон работы. Преподаватель оценивает работу по традиционной 5-балльной шкале, могут быть отдельно оценены разные компоненты работы,

### **Методические рекомендации по подготовке презентаций**

**Задание:** Разработка (проекта) презентации по индивидуальному заданию: разработка структуры презентации, создание отдельных слайдов, настройка различных эффектов (анимация, звук, видео), контрольное тестирование всех объектов, оформление отчёта и подготовка публичной защиты проекта.

Презентации должны быть выполнены с соблюдением

следующих требований.

### **Требования к презентации**

На первом слайде размещается:

- название презентации;
- автор: ФИО, группа, название учебного учреждения (соавторы указываются в алфавитном порядке);
- год.

На втором слайде указывается содержание работы, которое лучше оформить в виде гиперссылок (для интерактивности презентации).

На последнем слайде указывается список используемой литературы в соответствии с требованиями, интернет-ресурсы указываются в последнюю очередь.

<b>Требования к оформлению слайдов</b>	
<b>Стиль</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• необходимо соблюдать единый стиль оформления;</li><li>• нужно избегать стилей, которые будут отвлекать от самой презентации;</li><li>• вспомогательная информация (управляющие кнопки) не должны преобладать над основной информацией (текст, рисунки)</li></ul>
<b>Фон</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• для фона выбираются более холодные тона (синий или зеленый)</li></ul>
<b>Использование цвета</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• на одном слайде рекомендуется использовать не более трех цветов: один для фона, один для заголовков, один для текста;</li><li>• для фона и текста используются контрастные цвета;</li><li>• особое внимание следует обратить на цвет гиперссылок (до и после использования)</li></ul>
<b>Анимационные эффекты</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• нужно использовать возможности компьютерной анимации для представления информации на слайде;</li><li>• не стоит злоупотреблять различными анимационными эффектами; анимационные эффекты не должны отвлекать внимание от содержания информации на слайде</li></ul>
<b>Требования к представлению информации</b>	

<b>Содержание информации</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• следует использовать короткие слова и предложения;</li> <li>• время глаголов должно быть везде одинаковым;</li> <li>• следует использовать минимум предлогов, наречий, прилагательных;</li> <li>• заголовки должны привлекать внимание аудитории</li> </ul>
<b>Расположение информации на странице</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• предпочтительно горизонтальное расположение информации;</li> <li>• наиболее важная информация должна располагаться в центре экрана;</li> <li>• если на слайде располагается картинка, надпись должна располагаться под ней.</li> </ul>
<b>Шрифты</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• для заголовков не менее 24;</li> <li>• для остальной информации не менее 18;</li> <li>• шрифты без засечек легче читать с большого расстояния;</li> <li>• нельзя смешивать разные типы шрифтов в одной презентации;</li> <li>• для выделения информации следует использовать жирный шрифт, курсив или подчеркивание того же типа;</li> <li>• нельзя злоупотреблять прописными буквами (они читаются хуже, чем строчные).</li> </ul>
<b>Способы выделения информации</b>	<p>Следует использовать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• рамки, границы, заливку</li> <li>• разные цвета шрифтов, штриховку, стрелки</li> <li>• рисунки, диаграммы, схемы для иллюстрации наиболее важных фактов</li> </ul>
<b>Объем информации</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• не стоит заполнять один слайд слишком большим объемом информации: люди могут одновременно запомнить не более трех фактов, выводов, определений.</li> <li>• наибольшая эффективность достигается тогда, когда ключевые пункты отражаются по одному на каждом отдельном слайде.</li> </ul>
<b>Виды слайдов</b>	Для обеспечения разнообразия следует использовать разные виды слайдов: с текстом, с таблицами, с диаграммами.

## Критерии оценки выполненной презентации

	Плохо (2)	Удовлетворительно (3)	Хорошо (4)	Отлично (5)
I. Дизайн и мультимедиа-эффекты	<p>Цвет фона не соответствует цвету текста</p> <p>Использовано более 5 цветов шрифта</p> <p>Каждая страница имеет свой стиль оформления</p> <p>Гиперссылки и не выделены</p> <p>Анимация отсутствует (или же презентация перегружена анимацией)</p> <p>Звуковой фон не соответствует единой концепции, носит отвлекающий характер</p> <p>Слишком мелкий шрифт (соответственно, объём информации слишком велик — кадр</p>	<p>Цвет фона плохо соответствует цвету текста</p> <p>Использовано более 4 цветов шрифта</p> <p>Некоторые страницы имеют свой стиль оформления</p> <p>Гиперссылки и выделены</p> <p>Анимация дозирована</p> <p>Звуковой фон не соответствует единой концепции, но не носит отвлекающий характер</p> <p>Размер шрифта средний (соответственно, объём информации слишком большой — кадр несколько перегружен) информацией</p> <p>Ссылки</p>	<p>Цвет фона хорошо соответствует цвету текста, всё можно прочесть</p> <p>Использовано 3 цвета шрифта</p> <p>1-2 страницы имеют свой стиль оформления, отличный от общего</p> <p>Гиперссылки и выделены и имеют разное оформление до и после посещения кадра</p> <p>Анимация присутствует только в тех местах, где она уместна и усиливает эффект восприятия текстовой части информации</p> <p>Звуковой фон соответствует единой концепции и привлекает внимание зрителей в нужных местах</p>	<p>Цвет фона гармонирует с цветом текста, всё отлично читается</p> <p>Использовано 3 цвета шрифта</p> <p>Все страницы выдержаны в едином стиле</p> <p>Гиперссылки и выделены и имеют разное оформление до и после посещения кадра</p> <p>Анимация присутствует только в тех местах, где она уместна и усиливает эффект восприятия текстовой части информации</p> <p>Звуковой фон соответствует единой концепции и усиливает эффект восприятия</p>

	перегружен) Не работают отдельные ссылки	работают	именно к информации Размер шрифта оптимальный Все ссылки работают	текстовой части информации Размер шрифта оптимальный Все ссылки работают
П. Содержа ние	Содержание не является научным Иллюстраци и (графические, музыкальные, видео) не соответствую т тексту Много орфографичес ких, пунктуационн ых, стилистическ их ошибок Наборы числовых данных не проиллюстрир ованы графиками и диаграммами Информация не представляетс я актуальной и современной Ключевые слова в тексте не выделены	Содержание включает в себя элементы научности Иллюстраци и (графические, музыкальные, видео) в определенных случаях соответствую т тексту Есть орфографичес кие, пунктуационн ые, стилистическ ие ошибки Наборы числовых данных чаще всего проиллюстрир ованы графиками и диаграммами Информация является актуальной и современной Ключевые слова в тексте	Содержание в целом является научным Иллюстраци и (графические, музыкальные, видео) соответствую т тексту Орфографич еские, пунктуационн ые, стилистическ ие ошибки практически отсутствуют Наборы числовых данных проиллюстрир ованы графиками и диаграммами Информация является актуальной и современной Ключевые слова в тексте выделены	Содержание является строго научным Иллюстраци и (графические, музыкальные, видео) усиливают эффект восприятия текстовой части информации Орфографич еские, пунктуационн ые, стилистическ ие ошибки отсутствуют Наборы числовых данных проиллюстрир ованы графиками и диаграммами, причем в наиболее адекватной форме Информация

		чаще всего выделены		является актуальной и современной Ключевые слова в тексте выделены
--	--	------------------------	--	---

### **Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы**

Основные источники:

1. Основы электроники и цифровой схемотехники. М.: Академия, 2013 г. Угрюмов Е.П. Цифровая схемотехника. 2011г.
2. Синдеев Ю.Г. Электротехника с основами электроники. Ростов н/Д: Феникс, 2011. стр. 407
3. Угрюмов Е. П. Цифровая схемотехника. Издательство «БХВ-Петербург», 2011, стр. 798
4. Берикашвили В.Ш., Черепанов А.К. Электронная техника Издательство «Академия», 2011, стр. 336.

Дополнительные источники:

- 1.Новиков Ю.В. Введение в цифровую схемотехнику. Издательство «БИНОМ. Лаборатория знаний», 2011, стр. 344
1. Мышляева И.М. Цифровая схемотехника. Издательский центр «Академия», 2011, стр. 400

Интернет ресурсы:

1. Мир ПК [Электронный ресурс], Издательство «Открытые системы». –М. : 2006- 2011, - форма доступа: /pcworld/ свободная.
2. «Электроника и схемотехника», [Электронный ресурс] - Издательство «Открытые системы». –М. : 2006- 2011, - форма доступа: /demoversia/book/index.htm свободная
3. Ванюшин Михаил Мультимедийный курс «В мир электричества как в первый раз». 2011 .