

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ПЕНЗЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ  
ФАКУЛЬТЕТ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКИ



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Б1.2.3 «ЭЛЕКТРОТЕХНИКА, ЭЛЕКТРОНИКА И СХЕМОТЕХНИКА»**

Направление подготовки: 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»

Профиль подготовки: Вычислительные машины, комплексы, системы и сети а

Квалификация (степень) выпускника бакалавр

Форма обучения очная

Пенза, 2016

### 1. Цели освоения дисциплины

Целью дисциплины является изучение основных законов и методов расчёта электрических цепей, принципов действия электронных приборов, изучение базовых схем, основных параметров и характеристик аналоговых, аналого-цифровых и цифровых элементов ЭВМ, изучение основных узлов цифровой схемотехники и программ электронного моделирования цепей и схем.

В задачи дисциплины входят:

- изучение методов анализа и расчёта электрических цепей при различных входных воздействиях;
- изучение физических принципов действия, основных параметров, характеристик и моделей основных полупроводниковых приборов и особенностей их применения в составе электрических цепей;
- изучение базовых схем аналоговых, аналого-цифровых и цифровых элементов ЭВМ и основных параметров этих элементов;
- изучение принципов построения, схемотехники основных узлов ЭВМ и особенностей их использования при проектировании устройств.

### 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

2.1. Дисциплина относится к вариативной части блока Б1 программы бакалавриата по направлению 09.03.01 «Информатика и ВТ». Изучение данной дисциплины базируется на следующих курсах: «Физика», «Математика», «Информатика», «Теория автоматов».

Дисциплина является предшествующей для изучения дисциплин: «ЭВМ и периферийные устройства», «Микропроцессоры и микроконтроллеры», «Сети и телекоммуникации», «Инсталляция и эксплуатация вычислительных систем и сетей», «Проектирование устройств на ПЛИС» и выполнения квалификационной работы бакалавра.

2.2. Минимальные требования к «входным» знаниям, необходимым для успешного усвоения данной дисциплины - удовлетворительное усвоение программ по следующим разделам указанных выше дисциплин:

- «Физика» - разделы "Электричество и магнетизм", «Оптика»;
- «Информатика» в полном объеме;
- «Теория автоматов» - понятие цифрового автомата, методы анализа и синтеза цифрового автомата;
- «Математика» - разделы «Дифференциальные уравнения», «Комплексные числа», «Операционное исчисление», «Ряды и преобразование Фурье».

### 3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Коды компетенции	Наименование компетенции	Структурные элементы компетенции (в результате освоения дисциплины обучающийся должен знать, уметь, владеть)
1	2	3
ПК-3	<b>научно-исследовательская деятельность:</b> способностью обосновывать принимаемые проектные решения, осуществлять постановку и выполнять	Знать принципы построения, параметры и характеристики аналоговых и цифровых элементов и узлов ЭВМ
		Уметь ставить и решать схемотехнические задачи, связанные с выбором системы элементов при заданных требованиях к проектируемой системе, обосновывать принимаемые проектные решения и

	эксперименты по проверке их корректности и эффективности	ставить эксперименты по проверке корректности и эффективности решений
		Владеть методами выбора оптимальных решений из ряда возможных

#### 4. Структура и содержание дисциплины (модуля) Электротехника, электроника и схемотехника

##### 4.1. Структура дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 11 зачетных единиц, 396 часов.

№ п/п	Наименование разделов и тем дисциплины (модуля)	Семестр	Недели семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)									Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра)						
				Аудиторная работа				Самостоятельная работа					Собеседование	Коллоквиум	Проверка тестов	Проверка контрольн. работ	Проверка реферата	Проверка эссе и иных творческих работ	курсовая работа (проект)
				Всего	Лекция	Практические занятия	Лабораторные занятия	Всего	Подготовка к аудиторным занятиям	Реферат, эссе и др.	Курсовая работа (проект)	Подготовка к экзамену							
	Тема 1.1			4	2		2	2	2				1						
	Тема 1.2			4	2		2	2	2				1,2						
	Тема 2.1			6	2		4	2	2				2						
	Тема 2.2.			12	6		6	2	2				3		3				
	Тема 3.1.			4	4			2	2				4						
	Тема 3.2.			12	6		6	2	2				2-4						
	Тема 3.3.			6	6			2	2				3-5						
	Тема 4.1.			2	2			4	4				4						
	Тема 4.2.			8	2		6	2	2				5						
	Тема 4.3.			10	4		6	2	2				6		8				
	Тема 4.4.			10	4		6	4	4				7		8				
	Тема 4.5.			4	4			4	4				8- 11						
	Тема 5.1.			6	2		4	2	2				12- 14						

Тема 5.2.			9	4		5	2	2				15						
Тема 5.3..			3	1		2	4	4				16,1 7		17				
<i>Подготовка к экзамену</i>												30						
Общая трудоемкость, в часах			102	51		51	38	38				Промежуточная аттестация						
												Форма			Семестр			
												Зачет			3			
												Экзамен			3			
Тема 6.1.			3	1		2	2	2				1						
Тема 6.2.			3	1		2	2	2				1,2						
Тема 6.3.			3	1		2	2	2				2						
Тема 7.1.			1	1			2	2				3		8				
Тема 7.2.			4	1		3	2	2				4						
Тема 7.3.			5	2		3	2	2				2-4						
Тема 8.1.			1	1			2	2				3-5						
Тема 8.2.			3	1		2	2	2				4						
Тема 8.3.			3	1		2	2	2				5						
Тема 8.4.			1	1			2	2				6		10				
Тема 8.5.			3	1		2	2	2				7						
Тема 8.6.			1	1			2	2				8- 11						
Тема 8.7.			1	1			2	2				7- 11						
Тема 9.1.			1	1			2	2				11						
Тема 9.2.			3	1		2	2	2				12						
Тема 9.3.			3	1		2	2	2				12		12				
Тема 10.1.			1	1			2	2				12- 14						
Тема 10.2.			5	1		4	2	2				12						
Тема 10.3.			5	1		4	2	2				13						
Тема 10.4.			1	1			2	2				13		16				
Тема 11.1.			1	1			2	2				13						
Тема 11.2.			1	1			2	2				12- 14						
Тема 11.3.			3	1		2	2	2				11-						

													14							
	Тема 11.4.			1	1			2	2				15							
	Тема 11.5.			3	1		2	2	2				15							
	Тема 11.6.			1	1			2	2				14- 16		15					
	Тема 11.7.			1	1			2	2											
	Тема 11.8.			1	1			2	2				15							
	Тема 11.9.			1	1			2	2											
	Тема 12.1.			1	1			2	2				16							
	Тема 12.2.			1	1			2	2				17		17					
	<i>Курсовая работа (проект)</i>										50									
	<i>Подготовка к экзамену</i>											29								
	Общая трудоемкость, в часах				34		34	62	62		50	29	Промежуточная аттестация							
													Форма		Семестр					
													Зачет							
													Экзамен		4					
				170	85		85	100	100		50	59								

## **4.2. Содержание дисциплины (модуля)**

### **4.2.1. Содержание лекционного курса**

#### **1. Введение в дисциплину**

1.1. Предмет дисциплины, её цель, решаемые задачи и структура. Общие сведения и понятия.

1.2. Электрические сигналы и способы их измерения, использования и наблюдения. Разновидности сигналов, способы и аппаратура для измерения и наблюдения электрических сигналов, способы представления цифровой информации, аналоговые и цифровые микросхемы, основные характеристики и параметры элементов и электрических цепей.

Выводы по разделу

#### **2. Основные законы и компоненты электрических цепей и методы расчёта**

2.1. Организация электрических цепей. Основные компоненты электрических цепей и их свойства.

2.2. Методы расчёта электрических цепей. Основные законы электротехники. Порядок расчёта электрических цепей в общем случае, разновидности методов расчёта (контурных токов, суперпозиции токов, узлового напряжения, эквивалентных преобразований, эквивалентного генератора). Четырёхполюсник и способы его описания и расчёта

Выводы по разделу

#### **3. Особенности функционирования электрических цепей при воздействии переменных напряжений и токов**

3.1. Свойства и параметры электрических цепей при синусоидальных э.д.с. и токах. Преимущества переменного тока при энергоснабжении. Электрические машины, трансформаторы, трёхфазная сеть, фазовые и линейные напряжения, действующее напряжение и ток. Активная, реактивная и полная мощности.

3.2. Расчёт электрических цепей на переменном токе.

3.2.1. Постановка задачи. Последовательная цепь при синусоидальном сигнале. Сопротивления цепей на переменном токе.

3.2.2. Использование векторных диаграмм для описания и расчёта на переменном токе.

3.2.3. Комплексный метод расчёта электрических цепей. Комплексные сопротивления, законы Ома и Кирхгофа на переменном токе. Частотные свойства простейших электрических цепей. Резонансные явления в электрических цепях.

3.2.3. Операторный метод. Общие сведения

3.3. Переходные процессы в простейших электрических цепях. Дифференцирующие и интегрирующие цепи и их применение.

Выводы по разделу

#### **4. Полупроводниковые приборы**

4.1. Полупроводники. Общие сведения, основные параметры, собственный и примесный полупроводники, токи в полупроводниках.

4.2. Полупроводниковый диод

4.2.1. Контактные явления в полупроводнике, рп-переход и его свойства.

4.2.2. Характеристики и параметры диодов.

4.2.3. Особенности расчёта схем с диодами и модели диодов.

4.2.4. Разновидности диодов и области их применений. Диодная логика. Маркировка диодов.

4.3. Биполярные транзисторы

4.3.1. Общие сведения. Режимы работы транзисторов.

4.3.2. Основные схемы включения транзисторов на примере усилительных каскадов.

4.3.3. Модели транзистора.

4.3.4. Транзисторная логика.

4.3.4. Динамические и статические свойства транзисторов.

4.4. Полевые транзисторы. Общие сведения, транзисторы с управляющим р-п переходом и МДП-транзисторы: принцип работы, основные свойства и характеристики, условные обозначения. Маркировка транзисторов.

4.5. Транзисторные ключи.

Выводы по разделу

## **5. Электронные усилители**

5.1. Общие сведения. Классификация, свойства и характеристики усилителей, обратная связь и ее влияние на свойства усилителей. Многокаскадный усилитель: проблема повышения коэффициента усиления, способы связи каскадов и особенности расчёта многокаскадных усилителей.

5.2. Усилительные каскады.

5.2.1. Общие сведения.

5.2.2. Каскады с общим эмиттером, коллектором и базой. Проблема выбора и стабилизации положения рабочей точки.

5.2.3. Дифференциальный каскад. Особенности работы.

5.2.5. Выходные каскады усилителей.

5.3. Операционные усилители и усилители постоянного тока.

5.3.1 Общие сведения. Проблема дрейфа нуля.

5.3.2. Операционный усилитель в составе решающего усилителя. Основные правила расчёта схем на операционных усилителях с отрицательной обратной связью, выполнение математических операций с помощью операционных усилителей.

5.3.3. Основные статические и динамические свойства операционных усилителей.

5.3.4. Организация цепей коррекции и балансировки операционного усилителя.

5.3.5 Области возможного применения операционных усилителей.

Активные RC-фильтры, цифроаналоговые преобразователи.

Выводы по разделу

## **6. Элементы цифровой техники**

6.1. Общие сведения. Элементы ЦВМ, условные обозначения на схемах, логические функции И, ИЛИ, НЕ, параметры логических элементов. Маркировка микросхем.

6.2. Диодно-транзисторные логические элементы (ДТЛ). Базовая схема, принцип работы, реализуемая логическая функция.

6.3. Транзисторно-транзисторные логические элементы (ТТЛ).

6.3.1. Общие сведения. Классификация.

6.3.2. ТТЛ с простым инвертором. Схема и принцип работы, расчётные соотношения.

6.3.3. ТТЛ со сложным инвертором. Базовая схема, принципы работы в статике и динамике, статические характеристики, входные диоды, способ коррекции передаточной функции, расчётные соотношения, проблема борьбы с помехами по цепи питания и её решение.

6.3.4. Схемные разновидности ТТЛ. ТТЛ с диодами Шотки, с повышенной нагрузочной способностью, с открытым коллектором и применение для управления светодиодами и реле, с расширением по ИЛИ, с тремя состояниями (магистральные усилители).

6.4. Логические элементы на МДП-транзисторах. Основные схемные решения, КМДП-элементы, выполняемые логические функции.

Выводы по разделу



## **7. Импульсные и линейные схемы электроники**

### **7.1. Генераторы**

7.1.1. Генераторы и формирователи прямоугольных импульсов. Мультивибраторы и одновибраторы, реализация на транзисторах, логических элементах и на операционных усилителях.

7.1.2. Генераторы гармонических сигналов.

### **7.2. Аналого-цифровые элементы и устройства.**

7.2.1. Аналоговые компараторы.

7.2.2. Устройства выборки и хранения аналогового сигнала.

7.2.3. Цифроаналоговые преобразователи.

7.2.4. Аналого-цифровые преобразователи.

7.3. Источники питания. Общие сведения, основные параметры. Традиционные и импульсные источники. Стабилизаторы параметрические и компенсационные. Микросхемы преобразователей DC-DC.

Выводы по разделу

## **8. Схемотехника комбинационных узлов ЭВМ**

8.1. Общие сведения. Условные обозначения на электрических схемах. Информационные и адресные входы и входы разрешения работы.

8.2. Дешифраторы и шифраторы.

8.3. Мультиплексоры и демльтиплексоры.

8.4. Преобразователи и формирователи кодов.

8.5. Схемы сравнения кодов, селекторы адресов, схемы свертки.

8.6. Комбинационный сумматор.

8.6.1. Одноразрядный полу- и полный сумматор.

8.6.2. Многоразрядный сумматор и проблема переноса.

8.6.3. Методы ускорения переноса в комбинационных сумматорах.

8.7. Арифметико-логическое устройство.

Выводы по разделу

## **9. Схемотехника триггеров**

9.1 Общие сведения. История появления, триггерное кольцо, синхронные и асинхронные триггеры, таблицы и матрицы переходов.

9.2 Асинхронные RS-триггеры. RS – триггеры на элементах И-НЕ и ИЛИ-НЕ. Схема, условное обозначение, временные диаграммы работы, таблицы и матрицы переходов.

9.3 Синхронные триггеры с потенциальным управлением.

9.3.1 Одноступенчатые синхронные триггеры. RS-, D-, DV-триггеры. Паразитные явления в триггерных схемах.

9.3.2 Двухступенчатые триггеры. RS-, JK-, T-триггеры.

9.4 Синхронные триггеры с динамическим управлением. D – триггеры и JK – триггеры. Синтез триггерных схем.

Выводы по разделу

## **10. Схемотехника узлов с памятью**

10.1 Общие сведения. Условные обозначения на электрических схемах.

### **10.2 Регистры**

10.2.1 Общие сведения. Простейшие регистры на RS-, D-, JK-триггерах.

10.2.2 Регистры сдвига и реверсивные регистры.

10.2.3 Синтез многофункционального регистра.

### **10.3 Счётчики**

- 10.3.1 Общие сведения. Классификация, проблема переноса.
  - 10.3.2 Двоичные счётчики с последовательным переносом на D- и JK-триггерах, суммирующие и вычитающие, быстродействие, недостатки.
  - 10.3.3 Двоичные счётчики со сквозным и параллельным переносом.
  - 10.3.4 Реверсивные двоичные счётчики.
  - 10.3.5 Счётчики по произвольному основанию. Десятичные счётчики. Пересчётные схемы.
  - 10.4 Особенности проектирования устройств на микросхемах средней интеграции.
  - 10.4.1 Постановка задачи
  - 10.4.2 Особенности организации цепей синхронизации
  - 10.4.3 Схемотехника межрегистровых передач
  - 10.4.4 Пример проектирования цифрового устройства
- Выводы по разделу

## 11. Схемотехника микросхем памяти

- 11.1 Общие сведения. Классификация, условные обозначения, назначение выводов микросхем.
  - 11.2. Схемотехника микросхем оперативной памяти.
  - 11.2.1. Схемотехника элементов статической полупроводниковой памяти.
  - 11.3 Схемотехника элементов динамической полупроводниковой памяти.
  - 11.4 Организация микросхем динамической памяти.
  - 11.5 Схемотехника запоминающих устройств большого объема.
  - 11.6 Элементы памяти ПЗУ и РПЗУ.
  - 11.7 Регистровая память и многопортовое ОЗУ.
  - 11.8 Ассоциативная память.
  - 11.9 Приборы с зарядовой связью.
- Выводы по разделу

## 12. Магнитные цепи и электрические машины

- 12.1. Расчёт магнитных цепей. Общие сведения, законы Ома и Кирхгофа для магнитных цепей.
- 12.2. Электрические машины. Электродвигатели постоянного тока, шаговые двигатели, асинхронные и синхронные электродвигатели переменного тока, электрические генераторы.

**Заключение.** Перспективы развития элементной базы и схемотехники ЭВМ

### 4.2.2. Перечень и содержание лабораторных занятий.

№ п/п	№ темы	Наименование лабораторных работ	Кол. ч
1	1.1-1.2	Изучение лабораторного оборудования и методов измерения параметров электрических схем и приборов	6
2	2.1-2.3	Исследование простейших электрических цепей постоянного тока	4
3	3.1-3.2	Исследование простейших электрических цепей переменного тока	4
4	3.2	Исследование резонансных явлений в электрических цепях переменного тока.	6
5	3.2-3.3	Изучение интегрирующих и дифференцирующих цепей и области их возможных применений	4
6	4.2	Изучение свойств и области возможных применений полупроводниковых диодов	4

7	4.3- 4.4, 6.2, 6.3	Изучение некоторых свойств и возможных применений полупроводниковых транзисторов	6
8	5.2- 5.3	Изучение свойств и возможных применений операционных усилителей	6
9	5.3	Использование операционных усилителей при обработке сигналов с аналоговых датчиков	3
10	7.1- 7.3	Изучение импульсных и генераторных схем	4
11		Изучение особенностей прохождения сигналов в длинных линиях	4
12	8.1	Изучение методов анализа и синтеза комбинационных схем	6
13	8.2- 8.6	Изучение принципов работы и использования дешифраторов и мультиплексоров	6
14	9.1- 9.4	Изучение принципов работы и использования триггеров	6
15	10.2	Изучение принципов работы и использования регистров	6
16	10.3	Изучение принципов работы и использования счётчиков	4
17	11.1- 11.3	Изучение микросхем памяти	4
18	7, 8, 9	Проектирование простейших цифровых устройств	6

## **5. Образовательные технологии**

5.1. Чтение лекций по дисциплине может проводиться с использованием мультимедийного компьютерного проектора с раздачей демонстрируемых слайдов комментариев.

5.4. В лабораторном практикуме и курсовом проектировании используются программные имитаторы различных устройств ЭВМ.

5.5. Все лабораторные занятия носят проектный характер.

5.6. При подготовке к лабораторным занятиям по теме «Триггеры» используется обучающая программа.

5.7 Организация встреча студентов с представителями российских компаний - работодателей, посвященных обсуждению перспектив развития области информатики и вычислительной техники и её использованием в промышленности.

5.8 В целях реализации индивидуального подхода к обучению студентов, осуществляющих учебный процесс по собственной траектории в рамках индивидуального рабочего плана, изучение данной дисциплины базируется на следующих возможностях: обучение внеаудиторной работы со студентами, в том числе в электронной образовательной среде с использованием соответствующего программного обеспечения, дистанционных форм обучения, возможностей интернет-ресурсов, индивидуальных консультаций и т.д.

## **6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.**

**Оценочные средства для текущего контроля успеваемости,  
промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.**

### **6.1. План самостоятельной работы студентов**

№ нед.	Тема	Вид самостоятельной работы )	Задание	Рекомендуемая литература	Количество
1	Раздел 1	Подготовка аудиторным занятиям	к Изучить терминологию, разновидности сигналов и методы их измерения и наблюдения	16, 1-19с.	4
2	Раздел 2	Подготовка аудиторным занятиям	к Изучить терминологию, методы расчёта цепей на постоянном токе	16, 19-48 с.	4
3	Раздел 3	Подготовка аудиторным занятиям	к Изучить особенности поведения элементов на переменном токе, методы расчёта цепей	16, 48-80	6
4	Раздел 4	Подготовка аудиторным занятиям	к Изучить принципы работы полупроводниковых приборов и схемы их применения	16, 80-108 с.	8
5	Раздел 5	Подготовка аудиторным занятиям	к Изучить параметры и свойства усилителей	16, 133-149 с.	8
6	Раздел 6	Подготовка аудиторным занятиям	к Изучить элементы цифровой техники	16, 108-126 с.	6
7	Раздел 7	Подготовка аудиторным занятиям	к Изучить специальные элементы электроники	2	6
8	Раздел 8	Подготовка аудиторным занятиям	к Изучить комбинационные узлы цифровой электроники	14, 5-53 с.	14

9	Раздел 9	Подготовка к аудиторным занятиям	Изучить триггеры	14, 55-90 с.	6
10	Раздел 10	Подготовка к аудиторным занятиям	Изучить регистры и счётчики	14, 90-102 с.	6
11	Раздел 11	Подготовка к аудиторным занятиям	Изучить функционирование микросхем памяти	15, 6-33 с.	18
12	Раздел 12	Подготовка к аудиторным занятиям	Изучить расчёт магнитных цепей и электрические машины	1,	4

### 6.2. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов

Планируются следующие виды самостоятельной работы (внеаудиторной) относятся:

- подготовка к лабораторным работам занятиям,
- оформление отчётов по лабораторным работам,
- подготовка к зачету,
- работа с конспектом лекций и изучение рекомендованной литературы при подготовке к экзаменам.

### 6.3. Материалы для проведения текущего и промежуточного контроля знаний студентов

#### *Контроль освоения компетенций*

№ п\п	Вид контроля	Контролируемые разделы	Компетенции, компоненты которых контролируются
1	Текущий: собеседование при защите лаб. заданий Промежуточный: зачет в форме теста	Разделы 1-3	ПК-3
2	Текущий: собеседование при защите лаб. заданий Промежуточный: зачет в форме теста, зачёт	Разделы 4-5	ПК-3
3	Промежуточный: зачет в форме теста, экзамен	Разделы 1-5	ПК-3
4	Текущий: собеседование при защите лаб. заданий Промежуточный: зачет в форме теста	Разделы 6-8	ПК-3
5	Текущий: собеседование при защите лаб. заданий	Разделы 9-12	ПК-3

	Промежуточный: зачет в форме теста		
<b>6</b>	Промежуточный: зачет в форме теста, экзамен	Разделы 6-12	ПК-3

Контроль освоения компетенции выполняется:

– для компетенции ПК-3: - путем оценки способности обосновывать принимаемые проектные решения, осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке их корректности и эффективности

***Демонстрационный вариант теста (применяется на зачёте и при собеседованиях, проведении контрольных точек)***

### **Раздел 1**

1. Что такое электротехника?
2. Что такое электроника?
3. Что такое схемотехника?
4. Что такое электрическая цепь?
5. Что такое электрический ток?
6. Что такое ток проводимости?
7. Что такое ток смещения?
8. Какая разновидность тока может течь через идеальный конденсатор?
9. Какая разновидность тока может течь через идеальный проводник?
10. Что такое электрическое напряжение?
11. Что такое электрическая схема?
12. Что такое источник э.д.с.?
13. Что такое схема электрическая функциональная?
14. Что такое схема электрическая принципиальная?
15. Что такое схема электрическая структурная?
16. Что такое перечень элементов и в какой схеме он используется?
17. Какими параметрами характеризуют источник э.д.с.?
18. Как можно рассчитать внутреннее сопротивление источника э.д.с.?
19. Что такое сигнал и электрический сигнал?
20. Чем отличаются аналоговая и цифровая микросхемы?
21. Каким образом представляется двоичная информация в цифровой микросхеме при потенциальном способе изображения?
22. Что такое логический элемент?
23. Что такое амплитудно-частотная характеристика линейной цепи?
24. Что такое фазо-частотная характеристика линейной цепи?
25. Какими параметрами характеризуют гармонический сигнал?
26. Опишите суть векторного представления гармонических сигналов в линейных цепях.
27. Комплексный способ описания гармонических сигналов: в чём суть и что он даёт.
28. Какими параметрами характеризуют быстродействие логического элемента?
29. Изобразив импульс, покажите, как измеряются длительности фронтов?
30. Изобразив импульс на входе и выходе инвертора, покажите, как измеряются времена задержки?

### **Раздел 2**

1. Что такое ветвь, узел, контур в электрической цепи?
2. Что такое четырёхполюсник, активный и пассивный?
3. Что такое активное сопротивление и каким образом оно меняется при изменении механической нагрузки на валу электродвигателя?

4. Что такое ёмкостное сопротивление и как его рассчитать при известных частоте и ёмкости?
5. Что такое индуктивное сопротивление и как его рассчитать при известных частоте и индуктивности?
6. Сформулируйте закон Ома.
7. Сформулируйте законы Кирхгофа.
8. При числе узлов  $q$ , числе ветвей  $p$  определите порядок расчёта электрической цепи.
9. При числе узлов  $q$ , числе ветвей  $p$  определите, сколько требуется составить уравнений.
10. При числе узлов  $q$ , числе ветвей  $p$  определите, сколько требуется составить уравнений по первому закону Кирхгофа.
11. При числе узлов  $q$ , числе ветвей  $p$  определите, сколько требуется составить уравнений по второму закону Кирхгофа.
12. Опишите суть расчёта по методу контурных токов.
13. Опишите суть расчёта по методу суперпозиции.

### Раздел 3

1. Определите модуль передаточной функции интегрирующей цепи из резистора и конденсатора и предложите амплитудно-частотную характеристику её.
2. Определите модуль передаточной функции интегрирующей цепи из резистора и индуктивности и предложите амплитудно-частотную характеристику её.
3. Определите модуль передаточной функции дифференцирующей цепи из резистора и конденсатора и предложите амплитудно-частотную характеристику её.
4. Определите модуль передаточной функции дифференцирующей цепи из резистора и индуктивности и предложите амплитудно-частотную характеристику её.
5. Предложите схему интегрирующей RL-цепи и форму выходного сигнала при входном импульсе
6. Предложите схему дифференцирующей RL-цепи и форму выходного сигнала при входном импульсе
7. Предложите схему интегрирующей RC-цепи и форму выходного сигнала при входном импульсе
8. Предложите схему дифференцирующей RC-цепи и форму выходного сигнала при входном импульсе
9. Какие переходные процессы могут наблюдаться в RLC-цепи и каков порядок дифференциального уравнения, которое описывает процессы
10. Чему равна постоянная времени RC-цепи и как она связана с граничной частотой
11. Чему равна постоянная времени RL-цепи и как она связана с граничной частотой
12. В чём достоинства трёхфазной цепи
13. Какие схемы включения генераторов трёхфазной цепи вы знаете и приведите их
14. Что такое линейное напряжение и как оно соотносится с фазовым?
15. Что такое фазовое напряжение и как оно соотносится с линейным?
16. Что такое трансформатор и как соотносятся входные и выходные токи и напряжения?
17. Как организуется трёхфазная сеть и как располагаются во времени фазовые напряжения?
18. Во сколько раз отличаются фазовые и линейные напряжения при использовании схемы «звезда»?
19. Почему при передаче трёх фаз четырьмя проводами один из проводов тонкий?
20. Что такое действующее напряжение или ток при переменном токе и как они рассчитываются?

21. Каково сопротивление последовательной цепи из активного резистора, индуктивности и ёмкости, которое позволяет рассчитать величину действующего напряжения при известном действующем значении переменного тока?
22. Каково сопротивление последовательной цепи из активного резистора и индуктивности, которое позволяет рассчитать величину действующего напряжения при известном действующем значении переменного тока?
23. Каково сопротивление последовательной цепи из активного резистора и ёмкости, которое позволяет рассчитать величину действующего напряжения при известном действующем значении переменного тока?
24. Поясните принцип использования векторного представления переменного тока.
25. При известном векторе тока в последовательной цепи из резистора и конденсатора изобразите процедуру построения вектора входного напряжения.
26. При известном векторе тока в последовательной цепи из резистора и индуктивности изобразите процедуру построения вектора входного напряжения.
27. При известном векторе напряжения в параллельной цепи из резистора и конденсатора изобразите процедуру построения вектора входного тока.
28. При известном векторе напряжения в параллельной цепи из резистора и индуктивности изобразите процедуру построения вектора входного тока.
29. Каковы комплексные изображения ёмкостного и индуктивного сопротивлений?
30. Каковы преимущества комплексного метода расчёта?
31. Если напряжение на конденсаторе можно представить синусоидой, то как будет располагаться на временных диаграммах синусоидальный ток конденсатора?
32. Если напряжение на индуктивности можно представить синусоидой, то как будет располагаться на временных диаграммах синусоидальный ток через индуктивность?
33. Если ток через конденсатор можно представить синусоидой, то как будет располагаться на временных диаграммах синусоидальное напряжение, формируемое на конденсаторе?
34. Если ток через индуктивность можно представить синусоидой, то как будет располагаться на временных диаграммах синусоидальное напряжение, формируемое на индуктивности?
35. Изобразите векторами ток и напряжение на резисторе.
36. Как определяется активная мощность при известном косинусе фазовой задержки и в чём она измеряется?
37. Как определяется реактивная мощность при известной фазовой задержке и в чём она измеряется?
38. Как определяется полная мощность переменного тока и в чём она измеряется?
39. При известной частоте как рассчитать сопротивление конденсатора?
40. При известной частоте как рассчитать сопротивление индуктивности?
41. Что такое резонанс и на какой частоте он наблюдается?
42. Что такое резонанс токов, приведите схему, в которой он наблюдается
43. Что такое резонанс напряжений, приведите схему, в которой он наблюдается

#### Раздел 4

1. Дайте определение понятия «полупроводник» и чем его поведение с температурой отличается от поведения металла?
2. Чем отличаются примесный и собственный полупроводники и каковы разновидности примесных полупроводников?
3. Чем отличается дрейфовый ток от диффузионного?
4. Какие разновидности токов в полупроводниках вы знаете?
5. Предложите модель p-n-перехода и условное обозначение диода на его основе с указанием полярности напряжения прямого смещения.



6. Вольтамперная характеристика диода и величина прямого падения напряжения на кремниевом и германиевом переходе?
7. В чём особенности диода Шоттки?
8. Какие токи текут через обратно смещённый р-п-переход и их причины?
9. Как ведёт с ростом температуры обратный ток диода и степень его роста при кремниевом и германиевом переходе?
10. Разновидности пробоя перехода и их причины?
11. Упрощённые модели диодов.
12. Динамические свойства полупроводниковых диодов.
13. Предложите схему включения светодиода для случая, когда светодиод светится при нуле ( $U^0$ ) на входе и формулу для расчёта сопротивления резистора.
14. Предложите схему включения светодиода для случая, когда светодиод светится при логической единице ( $U^1$ ) на входе и формулу для расчёта сопротивления резистора.
15. Что такое оптрон, разновидности оптронов и их назначение?
16. Что такое стабилитрон, его вольтамперная характеристика и основная схема включения. Расчёт сопротивления резистора.
17. Диодная логика: схемные решения, выполняемые функции
18. Что такое биполярный транзистор, условное обозначение и соответствующая модель, принцип работы.
19. Режимы работы транзистора, особенности, величины токов через электроды.
20. Условное обозначение п-р-п-транзистора (р-п-р), направления токов, расчётные соотношения в линейном режиме работы.
21. Особенности работы транзистора в режиме насыщения, расчётные соотношения для токов.
22. Схема с общим эмиттером, основные свойства, расчётные соотношения.
23. Схема с общим коллектором, основные свойства, расчётные соотношения.
24. Схема с общей базой, основные свойства, расчётные соотношения.
25. Основные параметры биполярных транзисторов в статике.
26. Динамические свойства биполярных транзисторов.
27. Транзисторная логика: схемные решения, выполняемые функции
28. Транзисторный ключ: схема, принципы работы в статике и динамике, способы повышения быстродействия
29. Принцип работы, условное обозначение полевого транзистора с управляющим р-п-переходом, вольтамперная характеристика.
30. Принцип работы, условное обозначение МДП – транзистора с индуцированным и встроенным каналом проводимости р- и п- типа.
31. Транзисторный 1 ключ на КМДП-транзисторах
32. Динистор: условное обозначение, принцип работы, структура.
33. Тиристор: структура, модель, вольтамперная характеристика, принцип работы и условное обозначение.

## Раздел 5

1. Что такое усилитель и основные параметры его, условное обозначение, порядок расчёта
2. Что такое АЧХ и ФЧХ и к чему эти понятия применяются
3. Дифференциальный каскад и особенности его работы
4. Что такое обратная связь и формула или схема для описания её свойств
5. Отрицательная обратная связь и её свойства
6. Что такое операционный усилитель и свойства идеального усилителя
7. Правила расчёта линейных схем на операционных усилителях
8. Что такое смещение нуля и к чему это относится

9. Что такое температурный дрейф нуля
10. Схема масштабирующего усилителя, неинвертирующего полярность сигнала, и расчёт коэффициента усиления
11. Схема суммирующего усилителя и формула для расчёта
12. Схема масштабирующего инвертирующего полярность сигнала усилителя и расчёт коэффициента усиления
13. Схема интегрирующего усилителя и формула
14. Основные параметры операционных усилителей
15. Что такое скорость слежения и к чему это относится
16. Определите выполняемую схемой функцию, поясните работу схемы (схема из лекций)
17. Предложите схему повторителя напряжения, которая имеет высокое входное сопротивление и низкое выходное сопротивление
18. Предложите схему усилителя на операционном усилителе с коэффициентом передачи, равным -1

### **Раздел 6**

1. ДТЛ: схема, выполняемая функция, как текут токи при нуле на одном входе
2. ДТЛ: схема, выполняемая функция, как текут токи при единицах на входах
3. Параметры логического элемента в статике
4. Динамические параметры логического элемента
5. Как измеряется нагрузочная способность элемента в серии микросхем
6. Что такое логический элемент, микросхема, серия микросхем
7. Что такое пороговое напряжение логического элемента
8. ТТЛ с простым инвертором: схема, функция, как текут токи при нулях на входах
9. ТТЛ с простым инвертором: схема, функция, как текут токи при единицах на входах
10. Что такое магистральный (трёхстабильный) усилитель, принцип работы и условное обозначение
11. Логические элементы на КМДП-транзисторах

### **Раздел 7**

1. Предложите любое схемное решение генератора импульсов
2. Что такое одновибратор и при каком условии он выполняет свою функцию
3. Изобразите возможный сигнал на выходе предложенного элемента, что это такое (предлагается УГО элемента (одновибратор, генератор, триггер, компаратор) и входные сигналы, надо изобразить выходной сигнал)
4. Что такое аналоговый компаратор, условное обозначение и при каком условии он меняет состояние выходного сигнала
5. Что такое устройство выборки и хранения аналогового сигнала, принцип работы
6. Что такое модуляция
7. Предложите возможную форму сигнала при амплитудной модуляции
8. Что такое амплитудная модуляция, какой сигнал используется в качестве несущего в этом случае
9. Что такое частотная модуляция, какой сигнал используется в качестве несущего в этом случае
10. Что такое широтно-импульсная модуляция, какой параметр зависит от значения информационного сигнала
11. Что такое импульсно-частотная модуляция, какой параметр зависит от значения информационного сигнала

12. Какова структура классического источника питания (какие детали используются, например), на какой частоте работает силовой трансформатор
13. В чём преимущества импульсного источника питания, какова его структура, на какой частоте работает трансформатор, как используется ШИМ
14. Зачем нужны стабилизаторы напряжения, каковы их свойства, параметры, условное обозначение
15. Что такое преобразователи типа DC-DC
16. Что такое аналого-цифровой преобразователь (АЦП), какими параметрами он характеризуется?
17. Что такое цифроаналоговый преобразователь (ЦАП), какими параметрами он характеризуется?
18. АЦП с непосредственным считыванием: принцип работы, быстродействие, сколько компараторов используется?
19. АЦП поразрядного уравнивания (последовательного приближения): принцип работы, быстродействие, сколько компараторов используется?
20. АЦП сравнения с пилой: принцип работы, быстродействие.
21. Резисторная сетка R-2R: схема, основные свойства
22. Резисторная матрица на взвешенных резисторах: схема, основные свойства

## Раздел 8

1. Что такое комбинационный узел?
2. Как обозначаются комбинационные узлы на функциональных схемах?
3. Каково назначение входа «Enable» в комбинационных узлах?
4. Что такое дешифратор и как связано число выходов с числом входов?
5. Предложите условное обозначение дешифратора с тремя адресными входами и инверсными выходами.
6. Что наблюдается на выходах предложенной схемы при заданных входных сигналах и что это за узел?  
(УГО дешифратора, шифратора, мультиплексора, сумматора или цифрового компаратора с заданными входными сигналами)
7. Что такое шифратор и каково его условное обозначение?
8. Каково назначение выхода «групповой перенос» в шифраторе?
9. Назначение входа «разрешение по входу» и выхода «разрешение по выходу» и для какого узла определяют эти входы?
10. Что такое мультиплексор и его УГО для мультиплексора 4 – 1?
11. Что такое цифровой компаратор на равенство и с известным кодом?
12. Что такое цифровой компаратор на неравенство, УГО на 4 разряда и с какого разряда начинается сравнение?
13. Предложите схему включения одноразрядных сумматоров в многоразрядный, и как может использоваться вход переноса в младшем разряде сумматора?
14. Проблема переноса в сумматоре и какой перенос самый медленный, а какой самый быстрый?
15. Что такое арифметико-логическое устройство, как изображается символ функции, какие входы у микросхемы АЛУ имеются и их назначение?
16. Что такое демultipлексор и на каком узле его можно реализовать?
17. Какой вход разрешает работу комбинационного узла?
18. Какой из информационных входов шифратора обладает максимальным приоритетом, если шифратор имеет входы с метками от 0 до 7?
19. Предложите условное обозначение дешифратора типа 3-8
20. Что изображено на рисунке и опишите назначение выводов?
21. Постройте выходные сигналы для предложенной схемы. (рисунок прилагается)

## Раздел 9

1. Что такое триггер?
2. Какими таблицами можно описать поведение триггера?
3. Что такое таблица переходов, приведите пример такой таблицы
4. Что такое матрица переходов, приведите пример матрицы для любого триггера
5. Какова разница между активным и пассивным сигналами?
6. В чём разница между синхронным и асинхронным триггером?
7. Чем отличаются триггеры с потенциальным и динамическим управлением?
8. На что указывает наклонная черта на входе синхронизации?
9. Какие части импульса могут быть активными?
10. Какая комбинация входных сигналов триггера считается запрещённой?
11. Могут ли элементы триггера выйти из строя при подаче запрещённой комбинации?
12. Какой логический элемент следует использовать на входе триггера, чтобы изменить активность сигнала по этому входу?
13. Какое минимальное число входов у асинхронного RS-триггера и опишите их назначение?
14. На каких элементах строятся асинхронные RS-триггеры и определите для каждого случая запрещённую комбинацию сигналов? Предложите условное графическое обозначение для этих триггеров.
15. Какова минимальная продолжительность активного сигнала на входе асинхронного триггера, чтобы триггер устойчиво перешёл в противоположное состояние?
16. При каких условиях возможна генерация импульсов в триггере?
17. Объясните поведение триггера, предложенного на рисунке. (рисунок прилагается)
18. Объясните различие в условных обозначениях входов RS-триггеров на элементах И-НЕ и ИЛИ-НЕ.
19. Объясните причину использования более сложных двухступенчатых триггеров и триггеров с динамическим управлением вместо простейших одноступенчатых?
20. Что добавляется к асинхронным триггерам для создания синхронных триггеров?
21. Объясните наличие на временных диаграммах интервала непредсказуемого поведения триггера.
22. Объясните, почему меняется состояние триггера в момент действия активного синхросигнала? (конкретный случай)
23. Почему D-триггер не имеет запрещённого состояния входных сигналов?
24. Объясните работу триггера, предложенного на рисунке. (рисунок прилагается)
25. Могут ли оказаться в запрещённом состоянии D-триггер, предложенный на рисунке и JK-триггер, предложенный на рисунке? (рисунок прилагается)
26. Объясните временные диаграммы, предложенные на рисунке, и приведите УГО триггера, соответствующего данным диаграммам. (рисунок прилагается)
27. Импульсы с какого входа считает синхронный T-триггер: импульсы, поступающие на вход T или на вход C?
28. Как соотносятся частоты входных и выходных импульсов для триггера со счётным входом?
29. Как D-триггер с динамическим управлением превратить в T-триггер?
30. Предложите схему и УГО асинхронного RS-триггера на И-НЕ (ИЛИ-НЕ) и какова запрещённая комбинация сигналов для него
31. Предложите схему и УГО синхронного RS-триггера на И-НЕ (ИЛИ-НЕ) и какова запрещённая комбинация сигналов для него.
32. Постройте выходной сигнал для предложенного триггера. (рисунок прилагается)

## Раздел 10

1. Предложите схему суммирующего (вычитающего) счётчика на D-триггерах (на JK-триггерах) на два разряда и временные диаграммы сигналов схемы, если его исходное

состояние задано

2. Объясните поведение предложенной схемы при подаче на её вход импульсов и постройте временные диаграммы работы (счётчик с произвольным основанием или какая-либо простая схема)

3. Какие микрооперации и при каком условии может выполнять предложенный узел?

4. Предложите схему сдвигающего регистра на D-триггерах (на JK-триггерах) на два разряда и временные диаграммы сигналов схемы, если его исходное состояние...

5. На основе предлагаемого узла разработайте счётчик по основанию N и постройте временные диаграммы его работы, если его исходное состояние ...

6. Что такое регистр?

7. Что такое счётчик?

8. Разновидности регистров?

9. Разновидности счётчиков?

10. Каково схемотехническое отличие суммирующего и вычитающего счётчиков?

11. Для предложенной схемы построить временные диаграммы.

12. Разновидности цепей переноса в счётчике и их связь с быстродействием.

13. Каким образом из суммирующего счётчика можно получить вычитающий?

14. Запишите выражение для переноса в i-тый разряд суммирующего счётчика.

15. При каком условии переключаются все разряды вычитающего (суммирующего) счётчика с приходом очередного импульса?

## Раздел 11

1. Режимы работы микросхем памяти

2. В чём отличие статической памяти от динамической и каковы особенности хранения информации в том и ином случае?

3. Назовите разновидности памяти по назначению, объёму и быстродействию

4. Как различаются микросхемы памяти по используемой технологии?

5. Какие выводы и какого назначения имеют микросхемы памяти?

6. Почему информационные выходы микросхем памяти организуют как трёхстабильные или с открытым коллектором (стоком) или эмиттером (истоком)?

7. Как организуют выходные цепи микросхем памяти?

8. Определите назначение выводов микросхемы памяти, условное обозначение которой предлагается

9. На каком элементе хранится бит информации в статической и на каком в динамической памяти?

10. Поясните принцип работы запоминающего элемента на МДП-транзисторе с плавающим затвором

11. Что такое регенерация и где она используется?

12. Что это за память с ультрафиолетовым стиранием и какую информацию она хранит и как можно информацию изменить?

13. Что это за электрически перепрограммируемая память и в чём её отличие от других подобных по назначению микросхем памяти?

14. В чём отличие ФЛЭШ-памяти от электрически перепрограммируемой?

15. Каково назначение входа «CS» в микросхеме.

16. Каковы особенности МНОП-транзистора и его возможное применение

## Раздел 12

1. Что такое магнитная цепь?

2. Какими параметрами характеризуют магнитное поле?

3. Что такое магнитодвижущая сила и как она определяется?

4. Сформулируйте законы расчёта магнитных цепей, подобные законам электротехники

5. Что является причиной движения в электродвигателях?
6. К какому двигателю можно применить понятие коллектора?
7. Какие разновидности электродвигателей вы знаете?
8. Что такое шаговый двигатель?
9. Опишите принцип работы асинхронного двигателя. На каком токе он работает: постоянном или переменном?
10. В чём достоинства асинхронного двигателя?
11. В чём отличие синхронного двигателя и его достоинства

### **Примерный перечень вопросов для собеседования**

Выбираются из предложенного выше списка преподавателем

### **Примерный перечень вопросов и заданий к экзамену**

1. **Предмет дисциплины:** задачи электротехники, электроники и схемотехники.
2. **Электрическая цепь и её составляющие:** электрический ток, напряжение, схема, сопротивление, активное и реактивное сопротивления, ветвь, узел, контур, линейная и нелинейная цепь.
3. **Компоненты электрической цепи и их параметры:** источники э.д.с. и тока, резисторы, конденсаторы, ёмкостное сопротивление, индуктивности, индуктивное сопротивление, двухполюсники и четырёхполюсники и их свойства, последовательное, параллельное и смешанное соединения компонентов и их свойства.
4. **Электрические сигналы и их свойства и применения:** сигнал, электрический сигнал, аналоговый и цифровой сигналы и их свойства, способы представления цифровых сигналов, гармонический и импульсный сигналы, их параметры и возможные применения
5. **Измерение динамических свойств линейных схем:** гармонический сигнал и его применение для измерения АЧХ и ФЧХ.
6. **Измерение динамических свойств цифровых элементов:** элемент, логический элемент, параметры цифровых сигналов, параметры цифровых элементов и их измерение (на примере инвертора).
7. **Основные законы электротехники:** законы Ома и Кирхгофа и варианты формулировки, законы коммутации для конденсаторов и катушек индуктивности.
8. **Порядок расчёта электрических цепей:** общие сведения, пример расчёта.
9. **Методы расчёта цепей:** метод контурных токов и узлового напряжения.
10. **Методы расчёта цепей:** метод суперпозиции (наложения), эквивалентного генератора и эквивалентных преобразований.
11. **Источники и параметры синусоидальных э.д.с. и их свойства:** электрические машины и их обратимость, достоинства применения переменного тока, трёхфазная сеть, линейное и фазовое напряжения, их взаимосвязь, нулевой провод.
12. **Электрические трансформаторы:** возможная конструкция, первичная и вторичная обмотки, соотношения токов и напряжений в обмотках, коэффициент полезного действия.
13. **Активная, реактивная и полная мощности переменного тока.** Что такое, единицы измерения, амплитуда и действующее значение синусоидального тока и напряжения
14. **Векторное представление синусоидальных сигналов и его использование:** способы представления синусоидальных сигналов, описание векторного представления, применение для простейших цепей параллельно и последовательно включенных конденсаторов, резисторов и индуктивностей.

15. **Расчёт последовательной RLC-цепи:** составление дифференциального уравнения, определение полного сопротивления цепи, величины фазового сдвига напряжения относительно тока.
16. **Резонанс в электрических цепях:** частота резонанса, добротность, полоса пропускания, резонанс токов и напряжений, схемы.
17. **Комплексный метод расчёта цепей на синусоидальном токе:** обоснование метода исходя из числа неизвестных параметров гармонического сигнала, комплексные изображения переменных, операции интегрирования и дифференцирования в комплексном виде, пример применения комплексного метода расчёта.
18. **Частотные свойства простейших электрических цепей:** передаточные функции интегрирующих и дифференцирующих RC-цепей, амплитудные и фазовые свойства цепей в зависимости от частоты.
19. **Частотные свойства простейших электрических цепей:** передаточные функции интегрирующих и дифференцирующих RL-цепей, амплитудные и фазовые свойства цепей в зависимости от частоты.
20. **Переходные процессы в RC-цепях:** интегрирующие и дифференцирующие цепи при импульсных сигналах на входе, расчётные формулы выходных сигналов, постоянные времени, задержки, длительности формируемых импульсов, примеры работы совместно с логическими элементами.
21. **Переходные процессы в RL-цепях:** интегрирующие и дифференцирующие цепи при импульсных сигналах на входе, расчётные формулы выходных сигналов, постоянные времени, задержки, длительности формируемых импульсов.
22. **Полупроводники. Общие сведения:** определение, свойства, разновидности полупроводников, энергетические зоны, разновидности токов.
23. **Контактные явления и p-n – переход:** структура, особенности приконтактной области (собственно p-n – перехода), условное обозначение диода, вольтамперная характеристика, прямое падение напряжения, обратные токи, разновидности пробоев, диод Шоттки.
24. **Особенности расчёта схем с диодами и модели диодов:** кусочно-линейная аппроксимация вольтамперной характеристики, простейшие расчёты схем с диодами на примере.
25. **Разновидности диодов и их применения:** выпрямительные диоды, разновидности схем выпрямителей.
26. **Разновидности диодов и их применения:** светодиоды и стабилитроны, схемы включения и расчёты, оптроны.
27. **Диодные логические элементы:** схемы, выполняемые функции, особенности передачи импульсов с учётом паразитных емкостей.
28. **Биполярные транзисторы. Общие сведения:** структура, условные обозначения, разновидности, картины токов электродов, соотношения токов, режимы работы и расчётные соотношения.
29. **Базовые схемы. Схема с общим эмиттером:** свойства схемы с общим эмиттером, схема усилительного каскада, расчёт положения рабочей точки, разделительные конденсаторы и их назначение, частотные свойства каскада, временные диаграммы сигналов в разных точках схемы.
30. **Базовые схемы. Схемы с общим коллектором и общей базой:** свойства схем, схемы усилительных каскадов, расчёт положения рабочей точки, разделительные конденсаторы и их назначение, частотные свойства каскада, временные диаграммы сигналов в разных точках схемы.
31. **Ключ на биполярном транзисторе:** схема, особенности расчёта с учётом режима насыщения, описание режимов работы в статике.

32. **Ключ на биполярном транзисторе:** динамические свойства, способы повышения быстродействия с помощью форсирующей ёмкости и диода Шотки.
33. **Полевые транзисторы:** принцип работы, транзисторы с управляющим p-n – переходом и МДП – типа с индуцированным и встроенным каналами, структуры, крутизна характеристики, условные обозначения.
34. **Ключ на МДП – транзисторах:** с резистором в цепи стока и на комплементарных транзисторах, свойства, достоинства и недостатки.
35. **Общие сведения об электронных усилителях:** коэффициенты усиления, АЧХ, ФЧХ, разновидности усилителей, каскады усиления, порядок расчёта многокаскадных усилителей. **Дифференциальный каскад:** схема, достоинства, особенности.
36. **Операционный усилитель:** УГО, что такое, свойства идеального усилителя, элементы теории обратной связи, правила расчёта линейных схем.
37. **Масштабирующий усилитель:** инвертирующий и неинвертирующий полярность усилители, схема, расчёт.
38. **Суммирующий усилитель и цифроаналоговый преобразователь:** схема, принцип работы, расчёт.
39. **Дешифраторы:** что такое, таблица истинности, схемотехника, условное обозначение
40. **Шифраторы:** что такое, таблица истинности, условное обозначение, выход группового переноса, разрешение по выходу и по входу.
41. **Мультиплексоры и демультимплексоры:** принципы функционирования, таблицы истинности, схемотехника, условное обозначение.
42. **Синтез комбинационных схем** на мультиплексорах и дешифраторах.
43. **Схемы сравнения кодов и комбинационный сумматор.** : Сравнение с известным кодом, сравнение на равенство, на неравенство, синтез одноразрядного сумматора, проблема переноса в сумматоре. Арифметико-логическое устройство.
44. **Триггеры:** общие сведения, история появления, триггерное кольцо, синхронные и асинхронные триггеры, таблицы и матрицы переходов.
45. **Асинхронные RS-триггеры на И-НЕ:** схема, условное обозначение, временные диаграммы работы, таблицы и матрицы переходов.
46. **Асинхронные RS-триггеры на ИЛИ-НЕ:** схема, условное обозначение, временные диаграммы работы, таблицы и матрицы переходов.
47. **Синхронные RS-триггеры на И-НЕ:** схема, условное обозначение, временные диаграммы работы, таблицы и матрицы переходов.
48. **Одноступенчатые D-триггеры:** схема, условное обозначение, временные диаграммы работы, таблицы и матрицы переходов. DV-триггеры.
49. **Двухступенчатые RS-триггеры:** необходимость их применения, схема, условное обозначение, временные диаграммы работы, таблицы и матрицы переходов.
50. **T-триггеры** на базе двухступенчатых RS-триггеров: схема, условное обозначение, временные диаграммы работы.
51. **JK- триггеры:** схема, условное обозначение, временные диаграммы работы, таблицы и матрицы переходов.
52. **Триггеры с динамическим управлением** (на примере D-триггера): принципы работы, времена предустановки и последействия, необходимость применения таких триггеров
53. **Основные логические функции и основы синтеза схем.** И, ИЛИ, НЕ: функция, УГО, таблица истинности. Проблема синтеза устройства, СДНФ, минимизация булевых функций, правила де Моргана, анализ схемы и преобразование.
54. **Общие сведения об элементной базе.** Основные понятия: сигнал, электрический сигнал, аналоговый и цифровой сигнал, потенциальное представление цифровой



- информации, элемент, логический элемент, микросхема, степень интеграции, серия микросхем и условия совместной работы микросхем разных серий
55. **Основные параметры элементов и микросхем.** Логические уровни, пороговое напряжение, нагрузочная способность, напряжение питания, динамические параметры
  56. **Физическая реализация логических элементов.** Диодная и транзисторная логика, ТТЛ и КМДП – логика
  57. **Организация выходных цепей элементов.** Логический выход, выход с тремя состояниями и цепь управления им (магистральный усилитель), выходы с открытым коллектором (стоком) и открытым эмиттером (истоком). Их назначение, особенности использования
  58. **Регистры:** назначение, разновидности, простейший регистр на D-триггерах
  59. **Сдвигающие и универсальные регистры:** схемные решения, разновидности и условные обозначения, выполняемые функции, временные диаграммы работы, групповое обозначение сигналов на временных диаграммах
  60. **Счётчики:** общие сведения, счётчики с последовательным переносом, разновидности, временные диаграммы работы
  61. **Схемотехника микросхем оперативной и постоянной памяти:** общие сведения, разновидности, особенности организации микросхем
  62. **Назначения выводов микросхем оперативной памяти** и принципы построения памяти с большим объёмом
  63. **Запоминающие элементы** статической, динамической оперативной памяти и постоянной перепрограммируемой памяти
  64. **Микросхемы регистровой памяти.** Каковы особенности подобной памяти
  65. **Аналоговые ключи и устройства выборки и хранения аналоговых сигналов:** общие сведения, принципы работы
  66. **Схемотехника цифроаналоговых преобразователей:** что такое, резисторные матрицы и способы их использования
  67. **Схемотехника аналого-цифровых преобразователей:** что такое, АЦП с непосредственным отсчётом, поразрядного уравнивания, сравнения с пилоей
  68. **Одновибраторы и генераторы импульсов:** что такое, схемные решения, условные обозначения
  69. **Компараторы аналоговых сигналов и триггер Шмитта:** что такое, принципы работы
  70. **Электродвигатели:** общие сведения, разновидности
  71. **Модуляция:** что такое, разновидности
  72. **Источники питания:** варианты организации, принципы работы, стабилизация напряжения, преобразователи типа DC-DC

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение

### дисциплины (модуля)

#### Основная литература

1. Атабеков, Г. И. Теоретические основы электротехники : учеб. пособие/ Г. И. Атабеков.– 7-е изд., стер. – М. : Лань, 2009. – 592 с.
2. Миловзоров, О. В. Электроника : учебник/ О. В. Миловзоров, И. Г. Панков. - 3-е изд., стер. - М. : Высш. шк., 2006. - 288 с.
3. Касаткин, А. С. Электротехника : учеб. для неэлектротехн. специальностей вузов / А. С. Касаткин, М. В. Немцов. – М. : Академия, 2005. – 544 с.
4. Угрюмов, Е. П. Цифровая схемотехника : учеб. пособие для вузов / Е. П. Угрюмов. – 3-е изд. – СПб. : БХВ-Петербург, 2005. – 800 с.
5. Брякин Л.А. Основы схемотехники цифровых устройств: конспект лекций. Часть 1. – Пенза: Изд-во ПГУ, 2006.

6. Брякин Л.А. Электротехника и электроника: конспект лекций / Под ред. Н.П.Вашкевича. - Пенза : Изд-во Пенз. гос. ун-та, 2004. - 156 с.

#### **Дополнительная литература**

1. Брякин Л.А., Брякин А.Л. Основы схемотехники цифровых устройств: конспект лекций. Часть 2. – Пенза: Изд-во ПГУ, 2009.
2. Брякин Л.А. Электротехника и электроника. Методические указания к выполнению курсовой работы. – Пенза: Изд-во ПГУ, 2010.

### **8. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)**

Лабораторные занятия проводятся в классе, оснащенном ПЭВМ, с операционной системой Windows XP. Универсальные лабораторные стенды, оснащённые осциллографами и генераторами, позволяют проводить необходимые эксперименты при выполнении лабораторных работ.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья по ходатайству заведующего кафедрой устанавливается специальный индивидуальный набор программного обеспечения (Multisim и т.д.) на вычислительную технику, выделенную для освоения дисциплины для лица с ограниченными возможностями здоровья.

Рабочая программа дисциплины «Электротехника, электроника и схемотехника» составлена в соответствии с требованиями ФГОС-ВО по направлению подготовки «Информатика и вычислительная техника»

Программу составили:

Доцент



Л.А. Брякин

Настоящая программа не может быть воспроизведена ни в какой форме без предварительного письменного разрешения кафедры-разработчика программы.

Программа одобрена на заседании кафедры ВТ

Протокол № 7 от «15» 02 2016 года

Зав. кафедрой ВТ

Д.В. Пащенко

Программа одобрена методической комиссией ФВТ

Протокол № 4 от «15» 02 2016 года

Председатель методической комиссии ФВТ



Н.Н. Коннов

**Сведения о переутверждении программы на очередной учебный год и  
регистрации изменений**

Учебный год	Решение кафедры (№ протокола, дата, подпись зав. кафедрой)	Внесенные изменения	Номера листов (страниц)		
			заменен- ных	новых	аннулиро- ванных