

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Воткинский филиал
Федерального государственного бюджетного образовательного
учреждения высшего образования
«Ижевский государственный технический университет имени М.Т.
Калашникова»
(ВФ ФГБОУ ВО «ИжГТУ имени М.Т. Калашникова»)

УТВЕРЖДАЮ

Директор



Давыдов И.А.

2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Схемотехника

направление 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»

профиль «Автоматизированные системы обработки информации и управления»

уровень образования: бакалавриат

форма обучения: очная

общая трудоемкость дисциплины составляет: 3 зачетных единиц(ы)

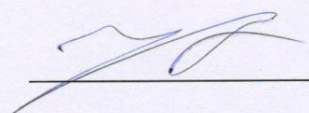
Кафедра Естественные науки и информационные технологии

Составитель

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования и рассмотрена на заседании кафедры

Протокол от 15 марта 2023 г. № _____

Заведующий кафедрой

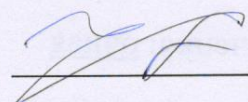
 К.Б. Сентяков

15 марта 2023 г.

СОГЛАСОВАНО

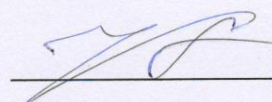
Количество часов рабочей программы и формируемые компетенции соответствуют учебному плану направления 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника», профиль «Автоматизированные системы обработки информации и управления»

Председатель учебно-методической комиссии по направлению 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника», профиль «Автоматизированные системы обработки информации и управления»

 К.Б. Сентяков

15 марта 2023 г.

Руководитель образовательной программы

 К.Б. Сентяков

15 марта 2023 г.

АННОТАЦИЯ К ДИСЦИПЛИНЕ

Название дисциплины	Схемотехника
Направление подготовки (специальность)	09.03.01 Информатика и вычислительная техника
Направленность (профиль/программа/специализация)	Вычислительные машины, комплексы, системы и сети
Место дисциплины	Блок 1. Дисциплины (модули). Часть, формируемая участниками образовательных отношений.
Трудоемкость (з.е. / часы)	3 з.е./108ч.
Цель изучения дисциплины	Целью преподавания дисциплины является получение студентами знаний о принципах построения и использования схемотехники электронных вычислительных машин, приобретение навыков работы с элементами и узлами ЭВМ, освоение принципов проектирования элементов и узлов ЭВМ.
Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины	ПК-1 - Способен выполнять работы и управлять работами по созданию (модификации) и сопровождению ИС, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы
Содержание дисциплины (основные разделы и темы)	<ul style="list-style-type: none"> - Введение. Предмет курса. - Ключевой режим работы транзистора. - Классификация микросхем - Диодно-резисторные логические схемы. - Классификация потенциальных систем элементов. - Транзисторная логика с непосредственными связями. - Диодно-транзисторные логические схемы. - Транзисторно-транзисторные логические схемы. - Эмиттерно-связанные логические схемы. - Структура транзистора с инжекционным питанием. - Структура транзистора с инжекционным питанием.
Форма промежуточной аттестации	Зачет (бсем.)

1. Цели и задачи дисциплины:

Целью преподавания дисциплины является получение студентами знаний о принципах построения и использования схмотехники электронных вычислительных машин, приобретение навыков работы с элементами и узлами ЭВМ, освоение принципов проектирования элементов и узлов ЭВМ.

Задачи дисциплины:

– Освоение студентами принципов построения, отладки и использования элементной базы электронных вычислительных машин.

В результате изучения дисциплины студент должен

знать:

– системы элементов ЭВМ и области их применения, тенденции развития элементной базы ЭВМ.

уметь:

– выбрать систему элементов для проектирования различных устройств ЭВМ, проектировать устройства ЭВМ с использованием современной системы элементов, разрабатывать новые типы элементов ЭВМ, находить и устранять неисправности в схемах блоков и устройств.

владеть:

– навыками измерения параметров, поиска неисправностей, наладки и испытания устройств, выполненных на основе современных систем элементов, навыками проектирования новых типов элементов ЭВМ.

2. Место дисциплины в структуре ООП:

Дисциплина относится к вариативной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» ООП.

Для изучения дисциплины студент должен

знать:

– физические законы работы полупроводниковых приборов, электронику, электротехнику, измерительную технику;

уметь:

– пользоваться лекциями, работать самостоятельно, выбирать современную элементную базу при проектировании блоков и узлов вычислительной техники;

владеть:

– навыками измерения параметров, поиска неисправностей, наладки и испытания устройств, выполненных на основе современных систем элементов, навыками проектирования новых типов элементов ЭВМ.

Изучение дисциплины базируется на знаниях, полученных при изучении дисциплин: «Физика», «Математическая логика», «Дискретная математика», «Электротехника», «Электроника».

3. Требования к результатам освоения дисциплины

3.1. Знания, приобретаемые в ходе изучения дисциплины

№ п/п	Знать
1.	Общие характеристики элементов ЭВМ.
2.	Принципы построения диодных логических схем.
3.	Принципы построения и расчета резисторно-транзисторных схем.
4.	Принципы построения схем диодно-транзисторной логики.
5.	Принципы построения транзисторных схем с непосредственными связями.
6.	Принципы построения схем транзисторно-транзисторной логики.
7.	Принципы построения эмиттерно-связанной логики.
8.	Принципы построения интегральной инжекционной логики.
9.	Принципы построения синхронных элементов.
10.	Принципы построения логических схем на МДП транзисторах.
11.	Структуры узлов ЭВМ: триггеры, регистры, счетчики, дешифраторы.
12.	Структуры запоминающих устройств с произвольной выборкой.
13.	Структуры постоянных запоминающих устройств.
14.	Структуры ПЛМ, ПМЛ, БМК и ПЛИС.

3.2. Умения, приобретаемые в ходе изучения дисциплины

№ п/п	Уметь
1.	Анализировать свойства элементной базы и определять область ее применения.
2.	Строить блоки и приборы с использованием выбранной элементной базы.
3.	Создавать вычислительные комплексы и системы, включая автоматизированные человеко-машинные измерительные системы.
4.	Работать на предприятиях, занимающихся производством, эксплуатацией и ремонтом вычислительной техники.
5.	Составлять и отлаживать программы, относящиеся к анализу работы схем электронных схем.
6.	Участвовать в научно-исследовательских работах, связанных с построением и применением средств вычислительной техники.

3.3. Навыки, приобретаемые в ходе изучения дисциплины

№ п/п	Навыки
1.	Навыками анализа характеристик элементов ЭВМ, в том числе диагностикой их работоспособности.
2.	Навыками работы с измерительной техникой.
3.	Навыками проектирования и расчета средств вычислительной техники на выбранной элементной базе.

3.4. Компетенции, приобретаемые в ходе изучения дисциплины

№ п/п	Код и наименование компетенции	Знать (№№ из п.2.1)	Уметь (№№ из п.2.2)	Владеть (№№ из п.2.3)
3	ПК-1 Способен выполнять работы и управлять работами по созданию (модификации) и сопровождению ИС, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы	1-14	1-6	1-3

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Разделы дисциплин и виды занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды контактной работы, самостоятельная работа студентов и трудоемкость (в часах)				Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				ЛЕК	ПРАК	ЛАБ	СРС*	
1	Введение. Предмет курса.	6	1-2	4			5	Вопросы к практическим занятиям
2.	Ключевой режим работы транзистора.	6	3-4	4			5	Вопросы к практическим занятиям
3	Классификация микросхем.	6	5	2		2	5	Вопросы к практическим занятиям
4	Диодно-резисторные логические схемы.	6	6	2		2	5	Отчет по лабораторной работе
5	.Классификация потенциальных систем элементов.	6	7	2		2	5	Вопросы к практическим занятиям
6	Транзисторная логика с непосредственными связями.	6	8	2		2	5	Отчет по лабораторной работе
7	Диодно-транзисторные логические схемы.	6	9-10	4		2	5	1 аттестация
8	Транзисторно-транзисторные логические схемы.	6	11-13	4		2	5	Отчет по лабораторной работе
9	Эмиттерно-связанные логические схемы.	6	14	4		2	5	Отчет по лабораторной работе
10	Структура транзистора с инжекционным питанием.	6	15	2		2	5	2 аттестация
11	Синхронные элементы ЭВМ.	6	16	2			6	Вопросы к практическим занятиям
	Зачет	6					2	Вопросы к Экзамену
	Всего			32		16	58	

*включая курсовое проектирование

4.2. Содержание разделов курса

№ п/п	Раздел дисциплины	Знания (номер из 3.1)	Умения (номер из 3.2)	Навыки (номер из 3.3)
1	Основные понятия и определения элементов ЭВМ. Основные характеристики элементов ЭВМ.	1	1,4	1,2
2	Ключевой режим работы транзистора, статический режим, режим переключения. Способы повышения быстродействия.	1	1,2,4	1,2
3	Классификация микросхем по степени интеграции и по типу технологии изготовления.	1	1-4	2
4	Диодно-резисторные логические схемы. Одноступенчатые и двухступенчатые схемы. Переключатели тока и напряжения.	2	1-4,6	1-3
5	Классификация потенциальных систем элементов. Резисторно-транзисторные логические схемы.	3	1,2,4,6	1-3

6	Транзисторная логика с непосредственными и резисторными связями.	4	1-6	1-3
7	Диодно-транзисторные логические схемы. Входная и выходная характеристик. Модификации схем ДТЛ.	5	1-6	1-3
8	Схема ТТЛ с простым и сложным инвертором. Передаточная характеристика элементов ТТЛ. Входная и выходная характеристики. Модификации схем ТТЛ.	6	1-6	1-3
9	Эмиттерно-связанные логические схемы. Модификации схем ЭСЛ.	7	1-6	1-3
10	Принцип работы и конструкция транзистора с инжекционным питанием. Организация цифровых схем на транзисторах с инжекционным питанием.	8	1-6	1-3
11	Синхронные элементы ЭВМ. Структуры устройств синхронизации.	9	1-6	1-3
12	Принцип работы МДП транзистора. Базовые схемы ключей на МДП транзисторах.	10	1-6	1-3
13	Основные сведения и классификация триггерных схем. Асинхронные и синхронные триггеры.	11	1-6	1-3
14	Гонки в цифровых устройствах и методы их устранения.	11	1-6	1-3
15	Узлы электронных вычислительных машин. Дешифраторы, мультиплексоры, счетчики, сумматоры.	11	1-6	1-3
16	Основные параметры устройств памяти. Классификация памяти. Структура устройств статической памяти.	12	1-6	1-3
17	Элементы памяти статического типа.	12	1-6	1-3
18	Структура динамической памяти, способы организации динамической памяти.	12	1-6	1-3
19	Однотранзисторный элемент динамической памяти.	12	1-6	1-3
20	Способы реализации динамической памяти.	12	1-6	1-3
21	Классификация постоянных запоминающих устройств. Масочные ПЗУ.	13	1-6	1-3
22	Программируемые и репрограммируемые ПЗУ. Флэш-память.	13	1-6	1-3
23	Программируемые логические матрицы и программируемая матричная логика.	14	1-6	1-3
24	Базовые матричные кристаллы. Классификация, параметры и структура.	14	1-6	1-3

4.3. Наименование тем практических занятий, их содержание и объем в часах

4.4. Наименование тем лабораторных работ, их содержание и объем в часах

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость (час)
1.	6	Транзисторные логические схемы.	2
2.	8	Базовый элемент ТТЛ, выполнение логических функций.	2
3.	7,8	Статические характеристики элемента ТТЛ.	2
4.	8	Импульсные элементы на микросхемах ТТЛ.	2
5.	13	Статические триггеры.	2
6.	14	Триггеры, управляемые перепадом.	2
7.	15	Асинхронные и синхронные счетчики.	2
8.	16,17	Элементы памяти статического типа.	2
	Всего		16

5. Содержание самостоятельной работы студентов. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

5.1. Содержание самостоятельной работы

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование тем	Трудоемкость (час)
1.	1	Основы элементной базы средств вычислительной техники и микропроцессорных систем.	5
2.	2	Минимизация и факторизация логических функций.	5
3.	3	Разработка функциональной схемы устройства по заданной логической функции.	5
4.	4	Перевод функциональной схемы устройства в универсальный базис.	5
5.	5	Определение данных для электрического расчета схемы логического элемента.	5
6.	6	Проектирование элементов задержки и синхронизации.	5
7.	7	Ключевые схемы и инверторы на МДП транзисторах.	5
8.	8	Статические элементы памяти ЭВМ.	5
9.	9	Мультиплексоры и демультимплексоры.	5
10.	10	Виды постоянных запоминающих устройств.	6
	Всего		58

5.2. Оценочные средства, используемые для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по итогам освоения дисциплины, их виды и формы, требования к ним и шкалы оценивания приведены в приложении к рабочей программе дисциплины «Фонд оценочных средств по дисциплине Схемотехника», которое оформляется в виде отдельного документа.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины:

а) Основная литература

№ п/п	Наименование книги	Год издания
1.	Постников, А. И. Схемотехника ЭВМ [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. И. Постников, В. И. Иванов, О. В. Непомнящий. — Электрон. текстовые данные. — Красноярск : Сибирский федеральный университет, 2018. — 284 с. — 978-5-7638-3701-8. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/84144.html	2018

б) Дополнительная литература

№ п/п	Наименование книги	Год издания
1.	Галочкин, В. А. Схемотехника аналоговых и цифровых устройств [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. А. Галочкин ; под ред. С. Н. Елисеев. — Электрон. текстовые данные. — Самара : Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2016. — 441 с. — 978-5-904029-51-7. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/71886.html	2017

в) перечень ресурсов информационно-коммуникационной сети Интернет

1. Электронно-библиотечная система IPRbooks <http://istu.ru/material/elektronno-bibliotechnaya-sistema-iprbooks>

2. Электронный каталог научной библиотеки ИжГТУ имени М.Т. Калашникова Web ИРБИС http://94.181.117.43/cgi-bin/irbis64r_12/cgiirbis_64.exe?LNG=&C21COM=F&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS

д) методические указания

1. Кирьянов А.Г. Методическое пособие для лабораторных работ по курсу «Схемотехника». Воткинск. Воткинский филиал ИжГТУ имени М.Т. Калашникова, 2013г

Материально-техническое обеспечение дисциплины:

1. Специальные помещения - учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, оборудованные доской, экраном, проектором, столами, стульями.
2. Специальные помещения - учебные аудитории для проведения: занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, оборудованные доской, столами, стульями.
3. Специальные помещения - учебные аудитории для проведения лабораторных занятий, оборудованные доской, столами лабораторными, стульями, лабораторным оборудованием различной степени сложности:
4. Специальные помещения - учебные аудитории для проведения курсового проектирования/выполнения курсовой работы и выпускной квалификационной работы, оборудованные доской, экраном, проектором, компьютерами с возможностью подключения к сети «Интернет», столами, стульями.
5. Специальные помещения - учебные аудитории для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся, оборудованные доской, экраном, проектором, компьютерами с возможностью подключения к сети «Интернет», столами, стульями.
6. Специальные помещения - учебные аудитории для организации и проведения самостоятельной работы студентов, оборудованные доской, компьютерами с возможностью подключения к сети «Интернет», столами, стульями.

№№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, объектов для проведения занятий с перечнем основного оборудования
1	Лаборатория микропроцессорных систем и периферийных устройств. Лаборатория, оснащенная лабораторным оборудованием

Лист утверждения рабочей программы дисциплины (модуля) на учебный год

Рабочая программа дисциплины (модуля) утверждена на ведение учебного процесса в учебном году:

Учебный год	«Согласовано»: <i>заведующий кафедрой, ответственной за РПД (подпись и дата)</i>
2022 - 2023	
2023 - 2024	
2024- 2025	
2025 – 2026	

**Приложение к рабочей
программе дисциплины**

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Воткинский филиал

**Федерального государственного бюджетного образовательного
учреждения высшего образования**

**«Ижевский государственный технический университет имени М.Т. Калашникова»
(ВФ ФГБОУ ВО «ИжГТУ имени М.Т. Калашникова»)**

**Оценочные средства
по дисциплине**

Схемотехника

направление 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»

профиль «Автоматизированные системы обработки информации и управления»

уровень образования: бакалавриат

форма обучения: очная

общая трудоемкость дисциплины составляет: 3 зачетных единиц(ы)

Схемотехника
(наименование дисциплины)

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины*	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1.	Введение. Предмет курса.	ПК-1	Вопросы к практическим занятиям
2.	Ключевой режим работы транзистора.	ПК-1	Вопросы к практическим занятиям
3.	Классификация микросхем.	ПК-1	Вопросы к практическим занятиям
4.	Диодно-резисторные логические схемы.	ПК-1	Отчет по лабораторной работе
5.	.Классификация потенциальных систем элементов.	ПК-1	Вопросы к практическим занятиям
6.	Транзисторная логика с непосредственными связями.	ПК-1	Отчет по лабораторной работе
7.	Диодно-транзисторные логические схемы.	ПК-1	1 аттестация
8.	Транзисторно-транзисторные логические схемы.	ПК-1	Отчет по лабораторной работе
9.	Эмиттерно-связанные логические схемы.	ПК-1	Отчет по лабораторной работе
10.	Структура транзистора с инжекционным питанием.	ПК-1	2 аттестация
11.	Синхронные элементы ЭВМ.	ПК-1	Вопросы к практическим занятиям

- Наименование темы (раздела) или тем (разделов) взяты из рабочей программы дисциплины.

1. Зачетно-экзаменационные материалы

Перечень контрольных вопросов для проверки остаточных знаний и для проведения экзамена.

1. Элементы синхронизации. Схемы задержки, сдвига, сжатия, расширения.
2. Асинхронный и синхронный режим работы элементов и устройств.
3. Одновибраторы, мультивибраторы и кварцевые генераторы.
4. ЧИМ и ШИМ преобразователи питания с использованием логических схем
5. Риски сбоя в комбинационных и последовательностных схемах.
6. Шинные формирователи. Элементы индикации и оптоэлектронной развязки.
7. Назначение, параметры и функции ВОЛС. Понятие апертуры и дисперсии.
8. Совместная работа цифровых и аналоговых элементов в составе устройств.
9. Датчики ЭВМ. Типы, функциональное назначение и примеры применения.

10. Схемы АЦП и ЦАП. Дискретизация и квантование. Параметры точности.
11. Схемы ПНЧ, ПЧН, ПЧК. Назначение и параметры точности.
12. МП комплекты БИС и СБИС.
13. Flash микроконтроллеры.
14. Автоматизация этапов проектирования цифровых узлов и устройств.
15. Способы повышения надежности электронных схем и устройств.
16. Методы оценки надежности электронных схем.
17. Методы оценки теплового режима электронных схем и изделий РЭА.

2. Комплекты оценочных средств

2.1. Вопросы к собеседованию по лекционному материалу на темы

1. Элемент логической схемы.
2. Потенциальный логический элемент.
3. Степень интеграции.
4. Что входит в состав структуры элементов РТЛ и ДТЛ?
5. Структура элемента ТТЛ.
6. Чем описывается входная и выходная статическая характеристика элемента ТТЛ?
7. Чем описываются динамические параметры элементов ТТЛ?
8. Структура элементов МОП, МДП и КМДП.
9. Структура элемента ЭСЛ.
10. Элементы конъюнкции и дизъюнкции.
11. Триггер.
12. Регистр.
13. Компараторы.
14. Логические счетчики и делители.
15. Логические шифраторы и дешифраторы.
16. Мультиплексоры и селекторы.
17. Элемент АЛУ.
18. Элементы ROM, PROM.
19. Элементы RAM, SRAM, DRAM.
20. Элементы EPROM, EEPROM.
21. Устройство ВЗУ.
22. Организация страничной памяти.
23. ПЛМ и ПЛИС.
24. Мажоритарный логический элемент.
25. Назначение элементов гальванической развязки.
26. Формирователи задержки, расширения и сжатия импульса.
27. Одновибратор.
28. Мультивибратор.
29. Назначение шинных формирователей.
30. Функции ЦАП.
31. Понятие дискретизации и квантования.
32. Функции АЦП.
33. Функции датчиков ЭВМ.
34. Функции ВОЛС.
35. Понятие апертуры и дисперсии.
36. Функции интерфейса.
37. Функции порта компьютера.
38. Назначение локальной шины.
39. Назначение системной шины.

3. Темы для самостоятельной работы

Варианты заданий для самостоятельной работы: поиск учебных пособий по данному материалу, подготовка презентации и доклада

1. Многоуровневые асинхронные и синхронные триггеры.
2. Многоуровневые асинхронные и синхронные регистры. Счетчики импульсов и делители частоты. Мажоритарные элементы. Компараторы, схемы сравнения кода.
3. Одновибраторы, мультивибраторы и генераторы сигналов. Исследование принципа работы схем динамической индикации.
4. Исследование параметров и схем включения преобразователей ЦАП. Исследование параметров и схем включения преобразователей АЦП.
5. Методы теплового расчета и моделирование тепловых полей.

4. Критерии формирования оценок на зачете

Допущенным к экзамену считается обучающийся:

- имеющий конспект 100% лекций;
- выполнивший все лабораторные задания;
- получивший «зачтено» на собеседованиях;
- выполнивший презентацию и сделавший доклад о выполнении самостоятельной работы.

На экзамене задается три вопроса. Оценки «Отлично» заслуживает обучающийся, который развернуто и правильно ответил на три вопроса, «Хорошо» - при аналогичном ответе на два вопроса, «Удовлетворительно» если студент ответил на два вопроса с небольшими погрешностями или наводящими вопросами.

На собеседовании задается два вопроса. Критерии формирования оценок по результатам собеседования:

- «незачтено» - обучающийся не ответил правильно ни на один вопрос;
- «зачтено» - а) обучающийся развернуто и правильно ответил на один вопрос.
- б) обучающийся развернуто и правильно ответил на два вопроса.