

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.

12 апреля 2021 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 12 апреля 2021 г. № 2

Заведующий кафедрой

 К.Б. Сентяков

12 апреля 2021 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

12 апреля 2021 г.

Руководитель образовательной программы

 К.Б. Сентяков

12 апреля 2021 г.

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)	- 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

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:

<i>Учебный год</i>	<i>«Согласовано»: заведующий кафедрой, ответственной за РПД (подпись и дата)</i>
2018- 2019	
2019- 2020	
2020- 2021	
2021 – 2022	
2022 - 2023	
2023 - 2024	
2024- 2025	

**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. ПЛИМ 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. Многоразрядные асинхронные и синхронные триггеры.
2. Многоразрядные 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.