Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Сибирский государственный индустриальный университет»

Кафедра электротехники, электропривода и промышленной электроники

УТВЕРЖДАЮ
Директор института передовых инженерных технологий
_____ И.Ю. Кольчурина
подпись
«____» _____ 20___ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Основы микропроцессорной техники

15.03.06 «Мехатроника и робототехника»
(направленность (профиль): «Цифровой инжиниринг»)

Квалификация выпускника
Бакалавр

Форма обучения
Очная форма

Срок обучения: 4 года

Год начала подготовки 2026

Новокузнецк
2026

СибГИУ
Подлинник электронного документа хранится в системе электронного согласования документов СибГИУ
ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭП
Сертификат: c7fcee22ea712e8a9d62ca0595e78e8dabbfaa85
Владелец: Директор ИПИТ Кольчурина Ирина Юрьевна
Действителен: с 4 июня 2025 г. по 26 августа 2026 г.
Дата и время: 24-06-2026 15:00:53 ПРОВЕРИТЬ ПОДПИСЬ

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:
- освоение обучающимися основных принципов построения, функционирования и использования современных средств микропроцессорной техники;
- формирование у обучающихся навыков разработки микропроцессорных систем для применения в науке и промышленности.

Задачами учебной дисциплины являются:
- изучение основных логических устройств;
- изучение архитектуры и логики работы микропроцессоров;
- применение аппаратных и программных средств при проектировании микропроцессорных устройств.

2 Место учебной дисциплины в структуре ООП по направлению подготовки (специальности)

Учебная дисциплина относится к учебным дисциплинам обязательной части **Блока 1 «Дисциплины (модули)»** ООП по направлению подготовки (специальности) 15.03.06 «Мехатроника и робототехника».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:
- Математика;
- Информационные технологии;
- Основы программирования.

Учебная дисциплина дополняет знания и умения, получаемые по одновременно изучаемым и последующим учебным дисциплинам:
- Электроника и преобразовательная техника;
- Системы управления электроприводов;
- Микропроцессорные системы управления электроприводов.

3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– Общепрофессиональные компетенции

Наименование категории (группы) ОПК	Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК	Планируемые результаты обучения
	ОПК-1: Способен применять естественнонаучные и общеинженерные	ОПК-1.1 Понимает естественнонаучные и общеинженерные знания	– знать: знать основы высшей математики, физики, основы вычислительной

	знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности		техники и программирования . – уметь: применять знание основ высшей математики, физики, основы вычислительной техники и программирования в области микропроцессорной техники.
		ОПК-1.2 Использует естественнонаучные и общеинженерные знания	– знать: основы физики и электроники, необходимые для понимания работы микропроцессорной техники. – уметь: анализировать работу микропроцессорных систем с использованием естественнонаучных и общеинженерных методов.
	ОПК-14: Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения	ОПК-14.1 Использует алгоритмы и компьютерные программы для практического применения	– знать: языки программирования и инструменты разработки, используемые в области микропроцессорной техники. – уметь: использовать алгоритмы и компьютерные программы для разработки алгоритмов микропроцессорной техники, учитывая требования эффективности, надежности и безопасности.
		ОПК-14.2 Подготавливает техническое	– знать: стандарты оформления технической

		описание алгоритмов и компьютерных программ, пригодных для практического применения	документации. – уметь: описывать разработанные алгоритмы и программы с использованием ясного и точного языка.
		ОПК-14.3 Разрабатывает алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения	– знать: различные методы и подходы к разработке алгоритмов. – уметь: разрабатывать эффективные алгоритмы для решения задач в области микропроцессорной техники.

4 Объем и содержание учебной дисциплины

Учебные занятия по учебной дисциплине проводятся в форме контактной работы и в форме самостоятельной работы обучающихся.

Контактная работа включает в себя занятия лекционного типа (лекции), занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы), промежуточную аттестацию обучающихся и иные формы взаимодействия обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации ООП на иных условиях, в том числе при проведении промежуточной аттестации обучающихся. Контактная работа может проводиться с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

Объем учебной дисциплины

Семестр / курс		***ИТОГО***	***5 семестр***
Форма промежуточной аттестации			*экзамен*
Трудоёмкость	*академ. час.*	***108***	*108*
	зачетных единиц	***3***	*3*
Лекции, *академ. час.*		***16***	*16*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Лабораторные работы, *академ. час.*		***0***	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Практические занятия, *академ. час.*		***16***	*16*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Курсовая работа / проект, *академ. час.*		***0***	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Консультации, *академ. час.*		***0***	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*

Самостоятельная работа, *академ. час.*	***40***	*40*
в форме практической подготовки	***0***	*0*
Контроль, *академ. час.*	***36***	*36*
в форме практической подготовки	***0***	*0*

Содержание учебной дисциплины

Раздел 1 Логические основы цифровой схемотехники (Переключательные функции. Законы алгебры логики. Дизъюнктивные и конъюнктивные нормальные формы представления логических функций. Минимизация логических функций с использованием карт Карно. Анализ и синтез комбинационных схем. Правила оформления схем цифровых устройств. Функционально полные системы логических элементов. Базис. Особенности работы комбинационных схем. Гонки. Классификация элементов цифровой схемотехники. Основные характеристики и параметры элементов цифровой схемотехники.);

Раздел 2 Последовательностные устройства (Триггеры. Регистры. Счётчики.);

Раздел 3 Комбинационные устройства (Дешифраторы и шифраторы. Мультиплексоры и демультиплексоры. Цифровые компараторы. Одноразрядные и многоразрядные компараторы. Сумматоры. Арифметическо-логические устройства.);

Раздел 4 Арифметические основы теории цифровых устройств (Непозиционная и позиционная системы счисления. Системы счисления: двоичная; восьмеричная; десятичная; шестнадцатеричная. Правила перевода из одной системы счисления в другую. Представление чисел в форме с плавающей запятой. Представление чисел с фиксированной запятой. Кодирование положительных чисел в форме с фиксированной запятой. Кодирование отрицательных чисел в форме с фиксированной запятой. Перевод отрицательных чисел из дополнительного и обратного кодов в прямой код. Сложение положительных чисел. Сложение отрицательных чисел или чисел с разными знаками.);

Раздел 5 Запоминающие устройства (Классификация и характеристики микросхем памяти. Структурная организация запоминающих устройств. Организация статических ЗУ. Запоминающие элементы динамических ОЗУ. Запоминающие элементы масочных ПЗУ. Запоминающие элементы однократно программируемых пользователем ПЗУ. Запоминающие элементы перепрограммируемых ПЗУ.);

Раздел 6 Устройство и работа микро-ЭВМ (Цифровые компараторы. Арифметическо-логические устройства. Мультиплексирование многоразрядной шины. Функциональная схема ЭВМ. Архитектура микропроцессора.).

5 Перечень тем лекций

№ раздела / темы дисциплины	Темы лекций	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	в форме

			практической подготовки
Раздел 1.	Арифметические основы теории цифровых устройств	2	
Раздел 2.	Логические основы цифровой схемотехники	2	
Раздел 3.	Комбинационные устройства	3	
Раздел 4.	Последовательностные устройства	3	
Раздел 5.	Запоминающие устройства	2	
Раздел 6.	Устройство и работа микро-ЭВМ	4	
Итого:		**16**	**0**

6 Перечень тем практических занятий (семинаров)

№ раздела / темы дисциплины	Темы практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	в форме практической подготовки
Раздел 1.	Исследование работы основных логических элементов	1	
Раздел 2.	Исследование работы триггеров	1	
Раздел 2.	Исследование работы регистров	2	
Раздел 2.	Исследование работы счетчиков	2	
Раздел 3.	Исследование работы комбинационных преобразователей кодов	2	
Раздел 4.	Исследование работы сумматора	2	
Раздел 6.	Исследование работы арифметико-логического устройства	2	
Раздел 5.	Исследование работы оперативного запоминающего устройства	2	
Раздел 6.	Исследование работы модели ЭВМ	2	
Итого:		**16**	**0**

7 Перечень тем лабораторных работ

№ раздела / темы дисциплины	Темы лабораторных работ	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	в форме практической подготовки
	Отсутствуют		

Итого:	**0**	**0**

8 Перечень тем курсовых работ (проектов)

№ раздела / темы дисциплины	Темы курсовых работ (проектов)	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	**в форме практической подготовки**
	Отсутствуют		
Итого:		**0**	**0**

9 Виды самостоятельной работы

№ раздела / темы дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	**в форме практической подготовки**
Раздел 1.	1. Изучение лекционного материала; 2. Оформление отчета о практической работе; 3. Подготовка к практическому занятию; 4. Прохождение тестирования.	6	
Раздел 2.	1. Изучение лекционного материала; 2. Оформление отчета о практической работе; 3. Подготовка к практическому занятию; 4. Прохождение тестирования.	6	
Раздел 3.	1. Изучение лекционного материала; 2. Оформление отчета о практической работе; 3. Подготовка к практическому занятию; 4. Прохождение тестирования.	6	
Раздел 4.	1. Изучение лекционного материала; 2. Оформление отчета о практической работе; 3. Подготовка к практическому занятию; 4. Прохождение тестирования.	6	
Раздел 5.	1. Изучение лекционного материала; 2. Оформление отчета о	8	

	практической работе; 3. Подготовка к практическому занятию; 4. Прохождение тестирования.		
Раздел 6.	1. Изучение лекционного материала; 2. Оформление отчета о практической работе; 3. Подготовка к практическому занятию; 4. Прохождение тестирования.	8	
Контроль	*Подготовка к экзамену*	36	
Итого:		**76**	**0**

10 Матрица компетентностных задач по учебной дисциплине

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Контролируемые компетенции	Оценочные средства
Раздел 1.	ОПК-2; ОПК-3	1. Наблюдение за работой на практическом занятии; 2. Отчет о практической работе; 3. Тестовые задания
Раздел 2.	ОПК-2; ОПК-3	1. Наблюдение за работой на практическом занятии; 2. Отчет о практической работе; 3. Тестовые задания
Раздел 3.	ОПК-2; ОПК-3	1. Наблюдение за работой на практическом занятии; 2. Отчет о практической работе; 3. Тестовые задания
Раздел 4.	ОПК-2; ОПК-3	1. Наблюдение за работой на практическом занятии; 2. Отчет о практической работе; 3. Тестовые задания
Раздел 5.	ОПК-2; ОПК-3	1. Наблюдение за работой на практическом занятии; 2. Отчет о практической работе; 3. Тестовые задания
Раздел 6.	ОПК-2; ОПК-3	1. Наблюдение за работой на практическом занятии; 2. Отчет о практической работе; 3. Тестовые задания
Экзамен.	ОПК-2;	1. Экзамен на основе

	ОПК-3	результатов текущего контроля

11 Входной контроль

11.1 Цель входного контроля − определить начальный уровень подготовленности обучающихся и выстроить индивидуальную траекторию обучения. В условиях личностно-ориентированной образовательной среды результаты входного оценивания обучающегося используются как начальные значения в индивидуальном профиле академической успешности обучающегося.

11.2 Описание оценочных средств

Форма проведения входного контроля – тестирование.

Длительность тестирования – 20 минут.

Тестирование проводится в течение первых двух недель изучения учебной дисциплины в СУО СибГИУ.

Для проведения тестирования используются тестовые задания для входного контроля (для ответа на 1 вопрос, как правило, выделяется 1 минута).

Шкала оценивания результатов тестирования

За каждый правильный ответ выставляется 1 балл. Оценка выставляется в зависимости от процента правильных ответов:

Оценка формируется в соответствии с критериями таблицы:

Процент результативности (правильных ответов)	Оценка
86 до 100	«отлично»
от 67до 85	«хорошо»
от 50 до 66	«удовлетворительно»
менее 50	«неудовлетворительно»

Основываясь на результатах тестирования, формируется индивидуальная траектория обучающегося (группы обучающихся), исходя из следующих соображений:

– 86 – 100 % – обучающийся готов к изучению учебной дисциплины без дополнительного повторения изученного ранее материала;

– 50 – 67 % – обучающийся в целом готов к изучению учебной дисциплины, требуется повторение отдельных вопросов(тем) изученного ранее материала, необходимого для успешного освоения учебной дисциплины;

– 49% и менее – обучающийся имеет слабую подготовку к изучению учебной дисциплины, необходимы корректирующие занятия и консультации.

Тестовые задания для входного контроля знаний обучающихся приведены в приложении.

12 Текущий контроль

Текущий контроль знаний используется для оперативного и регулярного управления учебной деятельностью (в том числе самостоятельной) обучающихся. Данный вид контроля стимулирует у обучающихся стремление к систематической самостоятельной работе по изучению учебной дисциплины и позволяет оценить степень освоения изученного материала.

Текущий контроль успеваемости осуществляется в течение семестра, в ходе повседневной учебной работы по индивидуальной инициативе педагогического работника, в том числе посредством использования СУО СибГИУ.

Формы проведения текущего контроля – наблюдение за работой на практическом занятии; отчет о практической работе; тестовые задания.

12.1 Рекомендации по оцениванию результатов тестирования обучающихся

Тестирование (бланковое или компьютерное с использованием СУО СибГИУ) проводится по изученным разделам (темам) учебной дисциплины для выявления уровня умений и знаний обучающегося, мотивирования обучающегося к активизации самостоятельной работы по усвоению учебного материала, выявления и устранения пробелов в знаниях, повышения дисциплины и организации учебной деятельности обучающегося.

Тестирование (бланковое или компьютерное с использованием СУО СибГИУ) проводится на практическом занятии или в рамках часов, отведенных на самостоятельную работу обучающихся. Перед тестированием обучающийся должен быть ознакомлен с правилами тестирования и критериями оценки. Длительность тестирования определяется количеством вопросов в тестовом задании (как правило, 10 – 20 вопросов из базы типовых тестовых заданий по изученным разделам (темам) учебной дисциплины): для ответа на 1 вопрос, как правило, выделяется 1-2 минуты.

При проведении текущего контроля в виде тестирования обучающемуся, как правило, предлагаются вопросы следующих типов:

– выбор только одного ответа. Обучающийся выбирает один из предложенных вариантов ответа. В случае выбора неправильного ответа обучающийся получает за данный вопрос 0 баллов; в случае правильного ответа – 1 балл;

– выбор одного или нескольких ответов. Обучающийся вправе выбрать любое непустое множество ответов. За каждый правильный ответ обучающийся получает определенное количество баллов (суммарная оценка всех правильных ответов на вопрос – 1 балл). При

выборе хотя бы одного неправильного ответа обучающийся получает за данный вопрос 0 баллов;

– введение «короткого ответа» или «числового ответа». Обучающийся должен однозначно сформулировать требуемый ответ. В случае ввода неправильного ответа обучающийся получает за данный вопрос 0 баллов; в случае правильного ответа – 1 балл;

– установление соответствия (ответ на каждый из нескольких вопросов должен быть выбран из списка возможных). Обучающемуся необходимо сопоставить друг другу несколько вариантов ответов. За каждый правильный ответ обучающийся получает 0,5 балла (итоговая оценка ответов на вопросы суммируется). При выборе хотя бы одного неправильного ответа обучающийся получает за данный блок вопросов 0 баллов;

– выбор пропущенных слов предполагает, что пропущенные слова в тексе заполняются с помощью выпадающего меню. В случае выбора неправильного ответа обучающийся получает за данный вопрос 0 баллов; в случае правильного ответа – 1 балл;

– «*перетаскивание на изображение*» (изображение или текст необходимо «перетащить» в зону на фоновом изображении), «*перетаскивание в текст*» (пропущенные слова в тексе заполняются с помощью перетаскивания) или «*перетаскивание маркеров*» (маркеры «перетаскиваются» на фоновое изображение). В случае хотя бы одного неправильного ответа обучающийся получает за данный вопрос 0 баллов; в случае правильного ответа – 1 балл.

Оценка формируется в соответствии с критериями таблицы:

Процент результативности (правильных ответов)	Оценка
86 до 100	«отлично»
от 67 до 85	«хорошо»
от 50 до 66	«удовлетворительно»
менее 50	«неудовлетворительно»

12.2 Рекомендации по оцениванию в процессе наблюдения за работой на практическом занятии

Наблюдение за работой на практическом занятии – важнейший компонент контроля деятельности обучающихся и качества их обучения.

Критерии оценки в процессе наблюдения за работой на практическом занятии:

– самостоятельность выполнения задания и работы с методическими указаниями (учитывается работа в течение занятия, быстрота и способность нахождения в методических указаниях нужной информации);

– правильность выполнения работы (учитывается последовательность выполняемых действий, умение работать с инструментами и/или средствами вычислительной техники);

– рациональность использования времени, отведенного на задание (не одобряется затянутость выполнения работы с учетом индивидуальных особенностей обучающихся);

– активность обучающегося при выполнении практической работы (учитывается индивидуальная работа и работа в группе).

Система оценивания двухуровневая.

Оценку «*зачтено*» получает обучающийся если он выполнил указанную в методических указаниях последовательность действий, получил результат, при выполнении практической работы проявил активность, самостоятельность; выделенное время использовал рационально.

Оценку «*не зачтено*» получает обучающийся, который не умеет самостоятельно работать с методическими указаниями, не может правильно выполнить указанную последовательность действий, не рационально использует отведенное время, Оценка «*не зачтено*» отмечает такие недостатки в подготовке обучающегося, которые являются серьезным препятствием к успешному овладению последующим материалом.

Максимальное количество – 5 баллов соответствует оценке «отлично», 4 балла – «хорошо», 3 балла – «удовлетворительно», 2 балла – «неудовлетворительно».

12.3 Рекомендации по оцениванию отчета о практической работе

Оформление отчета о проделанной практической работе обучающиеся осуществляют по итогам выполнения работы. Требования к содержанию отчета содержатся в методических указаниях.

Критерии оценки отчета о практической работе:

– правильность выполнения работы (учитывается полнота отчета о практической работе, наличие всех необходимых данных, наличие выводов, наличие ошибок и неточностей);

– аккуратность оформления отчета о практической работе.

Система оценивания двухуровневая.

Оценку «*зачтено*» получает обучающийся если он подготовил отчет о практической работе в котором: задание выполнено без серьезных ошибок и оформлено в соответствии с требованиями (без серьезных недочетов), содержание раскрывает тему задания.

Оценку «*не зачтено*» получает обучающийся, который представил отчет о практической работе не соответствующий требованиям, содержащий ошибки в расчетах, выводах. Оценка «*не зачтено*» отмечает такие недостатки в подготовке обучающегося, которые являются серьезным препятствием к успешному овладению последующим материалом.

Максимальное количество – 5 баллов соответствует оценке «отлично», 4 балла – «хорошо», 3 балла – «удовлетворительно», 2 балла – «неудовлетворительно».

Задания и вопросы для текущего контроля знаний обучающихся по разделам (темам) учебной дисциплины приведены в приложении.

13 Промежуточная аттестация

13.1 Оценочные материалы для промежуточной аттестации обучающихся по учебной дисциплине предназначены для оценки степени достижения запланированных результатов обучения по завершению изучения учебной дисциплины в установленной учебным планом форме и позволяют определить качество усвоения изученного материала.

Итоговой формой контроля сформированности компетенций у обучающихся по учебной дисциплине является: экзамен.

Оценочные материалы для промежуточной аттестации обучающихся включают: экзамен на основе результатов текущего контроля.

13.2 Оценивание обучающегося на экзамене

Экзамен проводится на основе результатов текущего контроля и/или в форме компьютерного (с использованием СУО СибГИУ) или бланкового тестирования, которое охватывает все изученные вопросы и/или собеседования по теоретическим вопросам, составленным по соответствующим темам разделов изучаемой учебной дисциплины.

Промежуточная аттестация может производиться на основе текущего контроля успеваемости при условии выполнения всех заданий в семестре, предусмотренных рабочей программой дисциплины.

Таблица – Шкала оценивания экзамена на основе результатов текущего контроля успеваемости обучающегося по дисциплине «Основы микропроцессорной техники»

Оценка экзамена	Требования к знаниям
«отлично»	Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если исчерпывающе, последовательно, четко и логически излагал ответы на устные вопросы при опросах, подтвердил освоение программного материала выполнением тестовых заданий на среднюю оценку выше четырех с половиной баллов, выполнил все задания и посещал более 60% аудиторных занятий.
«хорошо»	Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагал ответы на устные вопросы при опросах, подтвердил освоение программного материала выполнением тестовых заданий на среднюю оценку выше трех

Оценка экзамена	Требования к знаниям
	баллов, выполнил более 80 % заданий и посещал более 30 % аудиторных занятий.
«удовлетво-рительно»	Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускал неточности при изложении ответов на устные вопросы при опросах, подтвердил освоение программного материала выполнением тестовых заданий на среднюю оценку три и выше баллов, выполнил более 60 % заданий.
«неудовлет-ворительно»	Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он неуверенно отвечал, допускал серьезные ошибки при изложении ответов на устные вопросы при опросах, не подтвердил освоение программного материала и выполнил тестовые задания на среднюю оценку ниже трех баллов.

Задания и вопросы для промежуточной аттестации обучающихся приведены в приложении.

14 Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины

а) литература:

1 Сажнев, А. М. Цифровые устройства и микропроцессоры : учебник для вузов / А. М. Сажнев. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 148 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-18602-4. – URL: https://urait.ru/bcode/562949 (дата обращения: 05.02.2026);

2 Щука, А. А. Электроника в 4 ч. Часть 2. Микроэлектроника : учебник для вузов / А. А. Щука, А. С. Сигов ; ответственный редактор А. С. Сигов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 326 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-01867-7. – URL: https://urait.ru/bcode/561577 (дата обращения: 05.02.2026);

3 Новожилов, Б. М. Микропроцессоры и их применение в системах управления : учебное пособие / Б. М. Новожилов. – Москва : Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2014. – 81 с. – ISBN 978-5-7038-4050-4. – URL: http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785703840504.html (дата обращения: 05.02.2026);

4 Основы электроники и электрические измерения : учебник и практикум для вузов / Э. В. Кузнецов, Е. А. Куликова, П. С. Культиасов, В. П. Лунин ; под общей редакцией В. П. Лунина. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 275 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-17767-1. – URL: https://urait.ru/bcode/560764 (дата обращения: 05.02.2026).

б) ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1 Электронный каталог : сайт / Научно-техническая библиотека СибГИУ. – Новокузнецк, [199 –]. – URL: http://libr.sibsiu.ru. – URL: https://libr.sibsiu.ru;

2 Электронная библиотека // Научно-техническая библиотека СибГИУ : сайт. – Новокузнецк, [200 –]. – URL: http://library.sibsiu.ru/LibrELibraryFullText.asp. – Режим доступа: для авторизир. пользователей. – URL: https://library.sibsiu.ru/LibrELibraryFullText.asp;

3 Консультант студента : электронно-библиотечная система / ООО «КОНСУЛЬТАНТ СТУДЕНТА». – Москва, [200 –]. – URL: http://www.studentlibrary.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

4 ЛАНЬ : электронно-библиотечная система : [коллекция «Единая профессиональная база знаний для технических вузов - Издательство Лань" ЭБС»] / ООО «Издательство ЛАНЬ». – Санкт-Петербург, [200 –]. – URL: http://e.lanbook.com. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

5 Образовательная платформа ЮРАЙТ / ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ». – Москва, [200 –]. – URL: https://urait.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

6 Университетская библиотека онлайн : электронно-библиотечная система / ООО «Директ-Медиа». – Москва, [200 –]. – URL: https://biblioclub.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей. – URL: http://www.biblioclub.ru;

7 НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА eLIBRARY.RU : база данных / ООО «НЭБ». – Москва, [200 –]. – URL: http://elibrary.ru. – Режим доступа: по подписке;

8 Электронные периодические издания ИВИС : универсальная база данных / ООО «ИВИС». – Москва, [200 –]. – URL: http://eivis.ru. – Режим доступа: по подписке.

в) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

– 7-Zip;
– Adobe Acrobat Reader;
– Astra Linux Special Edition;
– Kaspersky Endpoint Security;
– Microsoft Office;
– Microsoft Windows;
– nanoCAD Инженерный BIM;
– OnlyOffice;
– WinRAR;
– Р7-Офис.

г) базы данных и информационно-справочные системы:

1 ГАРАНТ : справочно-правовая система / ООО «Правовой центр «Гарант». – Кемерово, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.;

2 КонсультантПлюс : справочно-правовая система / ООО «Информационный центр АНВИК». – Новокузнецк, [199 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть библиотеки Сиб. гос. индустр. ун-та.;

3 Техэксперт : информационно-справочная система / ООО «Группа компаний «Кодекс». – Кемерово, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.

15 Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины

Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины включает учебные аудитории, оснащенные оборудованием, компьютерной техникой, и техническими средствами обучения, в том числе:

- учебную аудиторию для проведения занятий лекционного типа, оборудованную учебной доской, экраном и мультимедийным проектором;
- учебную аудиторию для проведения занятий семинарского типа (практических занятий);
- помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, научно-техническую библиотеку СибГИУ.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) 15.03.06 «Мехатроника и робототехника».

Составитель(и):

старший преподаватель Борщинский Максим Юрьевич (кафедра электротехники, электропривода и промышленной электроники).

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и утверждена на заседании кафедры.

Согласована:

Руководитель проектов
отдела по внедрению АСУ ТП
РИЦ АСУТП «Сибирь
ООО «ЕвразТехника»
должность, степень, звание
представителя работодателя



Д. Г. Чудинов
инициалы, фамилия

Приложение

Тестовые задания для входного контроля знаний обучающихся

Выберите один правильный ответ.

1. Десятичное число, переведённое в восьмеричную и в шестеричную систему, в обоих случаях заканчивается на цифру 0. Какое минимальное натуральное число удовлетворяет этому условию?

a) 8
b) 16
c) 32
d) 64

2. Дано: a = DD16, b = 3378. Какое из чисел x, записанных в двоичной системе, отвечает уравнению a < x < b?

a) 11011110
b) 10111010
c) 11101101
d) 11101111

3. Дан фрагмент таблицы истинности выражения F. Каким из приведённых ниже выражений может быть F?

a) ¬x1 /\ x2 /\ ¬x3 /\ x4 /\ x5 /\ ¬x6 /\ ¬x7
b) ¬x1 \/ x2 \/ ¬x3 \/ x4 \/ ¬x5 \/ ¬x6 \/ x7
c) x1 /\ ¬x2 /\ x3 /\ ¬x4 /\ x5 /\ x6 /\ ¬x7
d) x1 \/ ¬x2 \/ x3 \/ ¬x4 \/ ¬x5 \/ x6 \/ ¬x7

4. Длительность импульса – это:

а) наибольшее значение напряжения или тока импульса;
б) промежуток времени, измеренный на уровне, соответствующем половине амплитуды;
в) время нарастания импульса.

5. Длительность среза импульса – это;

а) время спада импульса;
б) время нарастания импульса;
в) время, в течение которого напряжение или ток равны нулю.

6. Активным элементом называется:

а) транзистор;
б) переменный резистор;
в) трансформатор.

7. Включение биполярного транзистора по схеме, в которой контакт базы является общим для входной и выходной цепи называется:

а) схемой с общим эмиттером;
б) схемой с общим коллектором;
в) схемой с общей базой.

8. Включение полевого транзистора по схеме, в которой контакт истока является общим для входной и выходной цепи называется:
а) схемой с общим истоком;
б) схемой с общим стоком;
в) схемой с общим затвором.

9. Инвертирование сигнала выполняет схема на биполярном транзисторе:
а) с общим эмиттером;
б) с общим коллектором;
в) с общей базой.

10. Инвертирование сигнала выполняет схема на полевом транзисторе:
а) с общим истоком;
б) с общим стоком;
в) с общим затвором.

Задания и вопросы для текущего контроля знаний обучающихся по разделам (темам) учебной дисциплины

1 Тестирование по результатам освоения лекционного материала и самостоятельной работы

Тестирование проводится для определения степени усвоения материалов лекций, а также выполнения самостоятельной работы в рамках часов, отведенных на самостоятельную работу обучающихся, в СУО СибГИУ.

Перечень вопросов для тестирования:

Раздел 1. Логические основы цифровой схемотехники

1. (Выбор) Что называется аргументом в алгебре логики?
а) Выходная переключательная функция.
б) Физическая величина, подвергаемая логическим преобразованиям.
в) Затрудняюсь ответить.

2. (Выбор) Какая операция называется логическим умножением (конъюнкцией)?
а) Исключающее ИЛИ.
б) Логическое сложение.
в) Логическое умножение.

3. (Выбор) В каком случае функция «Исключающее ИЛИ» (сложение по модулю 2) истинна (равна 1)?

а) Если значения переменных совпадают.

б) Если значения переменных не совпадают.

в) Только если обе переменные равны 1.

4. (Ввод текста) Как называется таблица, в которой приводятся значения логической функции для всех возможных сочетаний входных переменных?

5. (Ввод текста) Как называется произведение (конъюнкция) всех переменных, входящих в функцию, в прямом или инверсном виде, при котором функция принимает значение, равное единице? (Ответ дайте в именительном падеже).

6. (Ввод числа/текста) Каким напряжением (в вольтах) соответствует уровень логического нуля в стандартной ТТЛ-логике? (Укажите значение с точностью до десятых, например, 0.4).

7. (Сопоставление) Сопоставьте название логической функции с её результатом (1 — истина).

1. Эквивалентность (равнозначность)

2. Конъюнкция (И)

3. Дизъюнкция (ИЛИ)

А. Функция равна 1, когда хотя бы одна переменная равна 1.

Б. Функция равна 1, только когда обе переменные равны 1.

В. Функция равна 1, когда значения переменных совпадают.

8. (Сопоставление) Сопоставьте форму представления логической функции с её определением.

1. Совершенная дизъюнктивная нормальная форма (СДНФ)

2. Совершенная конъюнктивная нормальная форма (СКНФ)

3. Минтерм

А. Логическое произведение всех переменных (ранга n), равное 1 только на одном наборе.

Б. Логическая сумма минтермов, на которых функция равна единице.

В. Логическое произведение макстермов, на которых функция равна нулю.

9. (Выбор) Как называется количество переменных, входящих в минтерм или макстерм?

а) Базис.

б) Ранг.

в) Коэффициент.

10. (Выбор) Что такое функционально полный базис (логики)?

а) Набор элементов, позволяющий реализовать любую сколь угодно сложную переключательную функцию.

б) Совокупность всех возможных логических элементов.

в) Минимальное количество транзисторов для построения схемы.

Раздел 2. Последовательностные устройства

1. (Выбор) Сколько устойчивых состояний имеет триггер?

а) Одно.

б) Два.

в) Зависит от типа триггера.

2. (Выбор) Какие входы триггера являются информационными?

а) Входы синхронизации C.

б) Входы установки состояния R, S, J, K, D.

в) Входы разрешения V.

3. (Выбор) В каком типе триггеров запись информации происходит в момент изменения (фронтом) синхросигнала?

а) В асинхронных триггерах.

б) В триггерах со статическим управлением.

в) В триггерах с динамическим управлением.

4. (Выбор) Какая схема называется триггером типа MS (Master-Slave)?

а) Одноступенчатый триггер с ключом доступа.

б) Двухступенчатый триггер, состоящий из двух одноступенчатых («мастер» и «ведомый»).

в) Триггер с асинхронными установочными входами.

5. (Ввод текста) На каких двух логических элементах (И-НЕ или ИЛИ-НЕ) строится RS-триггер с прямыми входами, для которого активным сигналом является логическая единица?

6. (Ввод текста) Какие сигналы (логический 0 или логическая 1) запрещено одновременно подавать на входы S и R RS-триггера, построенного на элементах И-НЕ (с инверсным управлением)?

7. (Ввод текста) Как подразделяются регистры по способу приема и выдачи информации (параллельные, последовательные, ...)?

8. (Сопоставление) Сопоставьте тип триггера с его характеристикой.

1. Асинхронный RS-триггер
2. Синхронный D-триггер
3. JK-триггер

А. Запоминает состояние входа D по фронту синхроимпульса.

Б. Состояние меняется немедленно при появлении сигнала на входах R или S.

В. Универсальный триггер, не имеющий запрещенных состояний (при J=K=1 работает в счетном режиме).

9. (Сопоставление) Сопоставьте тип счетчика с его функцией.

1. Суммирующий счетчик
2. Вычитающий счетчик
3. Реверсивный счетчик

А. Увеличивает свое состояние на единицу при каждом тактовом импульсе.

Б. Может изменять направление счета в зависимости от сигнала управления.

В. Уменьшает свое состояние на единицу при каждом тактовом импульсе.

10. (Выбор) На каких элементах строится RS-триггер с инверсными (перекрестными) связями?

а) На элементах ИЛИ-НЕ.
б) На элементах И-НЕ.
в) На элементах И.

Раздел 3. Комбинационные устройства

1. (Выбор) Какое устройство преобразует двоичный код на входе в сигнал на одном из выходов (возбуждает выходную шину, соответствующую поданному коду)?

а) Шифратор.
б) Дешифратор.
в) Мультиплексор.

2. (Выбор) Какое устройство имеет один информационный вход, несколько выходов и предназначено для коммутации сигнала с входа на один из выходов, адрес которого задан управляющим кодом?

а) Демультиплексор.
б) Мультиплексор.
в) Шифратор.

3. (Выбор) Какое устройство выполняет операцию сложения двух одноразрядных чисел с учетом переноса из младшего разряда?

а) Полусумматор.
б) Мультиплексор.
в) Полный одноразрядный сумматор.

4. (Ввод текста) Как называется комбинационное устройство, которое преобразует сигнал на одной из входных шин в двоичный код на выходе?

5. (Ввод текста) Как называется устройство-селектор, которое передает сигнал с одного из нескольких информационных входов на выход в зависимости от кода на адресных входах?

6. (Ввод текста) Сколько информационных входов имеет мультиплексор, если у него 3 адресных входа?

7. (Сопоставление) Сопоставьте устройство с его функцией.
1. Дешифратор
2. Шифратор
3. Мультиплексор
А. Коммутация одного из нескольких входов на единственный выход.
Б. Преобразование унитарного кода (сигнала на одной шине) в двоичный код.
В. Преобразование двоичного кода в унитарный (сигнал на одной из выходных шин).

8. (Сопоставление) Сопоставьте тип сумматора с его формулой.
1. Полусумматор (сумма двух бит)
2. Полный сумматор (сумма трех бит)
А. $S = A \oplus B$; $P = A \,\&\, B$.
Б. $S = A \oplus B \oplus Cin$; $P = (A \,\&\, B) \mid (Cin \,\&\, (A \oplus B))$.

9. (Выбор) Что произойдет, если на входы обычного шифратора подать сигналы одновременно на две входные шины?
а) На выходе установится код, соответствующий логической сумме кодов.
б) На выходе будет неопределенное состояние (код, не соответствующий ни одному из входов).
в) Шифратор выйдет из строя.

10. (Выбор) Чем отличается приоритетный шифратор от обычного?
а) У него больше выходов.
б) Он обрабатывает только тот вход, номер которого имеет наивысший приоритет, игнорируя остальные.
в) Он имеет выходной регистр для хранения кода.

Раздел 4. Арифметические основы теории цифровых устройств

1. (Выбор) Какая система счисления называется позиционной?

а) В которой количественное значение символа зависит от его позиции в числе.

б) Римская система счисления.

в) В которой количественное значение символа не зависит от его позиции в числе.

2. (Выбор) Что называется основанием позиционной системы счисления?

а) Количество разрядов числа.

б) Количество различных символов, используемых для изображения чисел в одном разряде.

в) Номер старшего разряда числа.

3. (Выбор) Какие символы используются в шестнадцатеричной системе счисления?

а) 0-9, A, B, C, D, E, F.

б) 0-7.

в) 0-9.

4. (Ввод текста) Как в вычислительной технике называется форма представления чисел, при которой положение запятой (точки) в разрядной сетке является фиксированным относительно разрядов числа?

5. (Ввод текста) Как называется форма представления чисел, при которой число записывается в виде мантиссы и порядка, что позволяет работать с очень большими и очень малыми величинами?

6. (Ввод числа) В какой системе счисления представлено число, состоящее из символов `3F`?

7. (Сопоставление) Сопоставьте систему счисления с её алфавитом (набором символов).

1. Двоичная
2. Восьмеричная
3. Десятичная

А. 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9

Б. 0, 1

В. 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7

8. (Сопоставление) Сопоставьте код числа с его описанием.

1. Обратный код (для отрицательного числа)

2. Дополнительный код

3. Прямой код

А. Образуется путем замены всех разрядов числа (кроме знакового) на инверсные.

Б. Образуется путем прибавления единицы к младшему разряду обратного кода.

В. Знаковый разряд и модуль числа в двоичном виде.

9. (Выбор) Для каких чисел прямой, обратный и дополнительный коды выглядят одинаково?

а) Для отрицательных чисел.

б) Для положительных чисел.

в) Только для нуля.

10. (Выбор) Сколько двоичных разрядов (бит) требуется для представления одной десятичной цифры в двоично-десятичном коде (BCD)?

а) 8

б) 4

в) 2

Раздел 5. Запоминающие устройства

1. (Выбор) Как обычно обозначаются на схемах и в документации оперативные запоминающие устройства (ОЗУ)?

а) ROM, PROM, EPROM.

б) RAM.

в) ALU.

2. (Выбор) Как называются постоянные запоминающие устройства, которые можно однократно программировать пользователем?

а) Mask ROM (масочные ПЗУ).

б) PROM (программируемые ПЗУ).

в) RAM.

3. (Выбор) На чем основан принцип действия запоминающего элемента динамического ОЗУ (DRAM)?

а) На триггере на МОП-транзисторах.

б) На хранении заряда на конденсаторе.

в) На состоянии плавких перемычек.

4. (Ввод текста) Как называется полный временной интервал от момента подачи адреса до момента получения данных на выходе, характеризующий быстродействие ЗУ?

5. (Ввод текста) Какая организация памяти называется матричной (2D), когда ЗУ состоит из матрицы запоминающих элементов, где каждый элемент соответствует одному биту, а адрес строки и столбца определяет ячейку?

6. (Ввод текста) Какой тип ПЗУ можно перепрограммировать (стирать и записывать информацию многократно) с помощью электрических сигналов непосредственно в схеме?

7. (Сопоставление) Сопоставьте тип памяти с её энергозависимостью.

1. Статическое ОЗУ (SRAM)
2. Динамическое ОЗУ (DRAM)
3. ПЗУ (ROM)

А. Энергозависимая память, требующая регенерации (периодического обновления) заряда.

Б. Энергонезависимая память.

В. Энергозависимая память на триггерах, не требующая регенерации.

8. (Сопоставление) Сопоставьте аббревиатуру с типом ПЗУ.

1. PROM
2. EPROM
3. EEPROM

А. Электрически стираемое и перепрограммируемое ПЗУ.

Б. Программируемое ПЗУ (однократно программируемое).

В. Стираемое (ультрафиолетом) ПЗУ.

9. (Выбор) В чем отличие словарной организации ЗУ от матричной?

а) В словарной организации каждая ячейка хранит целое слово, а в матричной — один бит.

б) В словарной организации больше объем памяти.

в) Это одно и то же.

10. (Выбор) Почему динамические ОЗУ (DRAM) имеют большее время доступа по сравнению со статическими (SRAM)?

а) Из-за необходимости регенерации (подзарядки конденсаторов).

б) Из-за меньшего быстродействия транзисторов.

в) Из-за последовательного интерфейса.

Раздел 6. Организация функционирования микропроцессорной системы

1. (Выбор) Какой является адресная шина микропроцессора по направлению передачи информации?

а) Двунаправленной.

б) Однонаправленной (от процессора к памяти или устройствам ввода-вывода).

в) Зависит от режима работы.

2. (Выбор) Какой регистр микропроцессора является главным (основным) и часто используется для хранения одного из операндов и результата арифметико-логических операций?

а) Счетчик команд.

б) Регистр признаков (флагов).

в) Регистр-аккумулятор.

3. (Выбор) К какому типу команд относится команда перемещения данных между регистром и памятью?

а) Команды перехода.

б) Команды пересылки (передачи) данных.

в) Арифметические команды.

4. (Ввод текста) Как называется специально организованная область памяти, работающая по принципу «последним вошел — первым вышел» (LIFO), и используемая для хранения адресов возврата и временных данных?

5. (Ввод текста) Какой регистр процессора хранит адрес выполняемой в данный момент или следующей команды?

6. (Ввод текста) Какое основное событие в работе микропроцессора требует временного прекращения выполнения основной программы для обработки запроса от внешнего устройства?

7. (Сопоставление) Сопоставьте шину микропроцессорной системы с её основным назначением.

1. Адресная шина

2. Шина данных

3. Шина управления

А. Передача управляющих сигналов (чтение, запись, готовность).

Б. Передача информации о номере ячейки памяти или устройства.

В. Передача информации (команд и данных).

8. (Сопоставление) Сопоставьте регистр с его функцией.

1. Регистр признаков (флаговый регистр)

2. Указатель стека

3. Регистр общего назначения (РОН)

А. Хранит текущий адрес вершины стека.

Б. Содержит отдельные биты, отражающие результат последней операции (ноль, перенос, знак).

В. Используется для временного хранения данных и промежуточных результатов.

9. (Выбор) Для чего нужен стек в микропроцессорной системе?

а) Для хранения часто используемых констант.

б) Для организации вложенных подпрограмм и обработки прерываний.

в) Для увеличения скорости вычислений.

10. (Выбор) Что произойдет, если в 8-битном процессоре сложить числа 200 и 100? Какой флаг будет установлен?

а) Флаг переполнения (Overflow), так как результат превышает разрядность ячейки.

б) Флаг нуля (Zero).

в) Флаг переноса (Carry).

2 Выполнение практических работ

Задания для практических работ, теоретический и методический материал для самостоятельного изучения и вопросы для собеседования представлены в методических указаниях к практическим занятиям.

Примеры практических заданий:

Раздел 1. Логические основы цифровой схемотехники

1. Пользуясь законами алгебры логики, преобразовать логическое выражение, (A+B)*(D*C+A)+C*(D*A+A*B), с целью приведения его к базису И-НЕ, ИЛИ-НЕ (нижнее подчёркивание это инверсия).

2. Пользуясь законами алгебры логики, преобразовать логическое выражение, (A+B)*(D*C+A)+C*(D*A+A*B), с целью приведения его к базису И-НЕ, ИЛИ-НЕ (нижнее подчёркивание это инверсия).

3. Пользуясь законами алгебры логики, преобразовать логическое выражение, (A+B)*(D*C+A)+C*(D*A+A*B), с целью приведения его к базису И-НЕ, ИЛИ-НЕ (нижнее подчёркивание это инверсия).

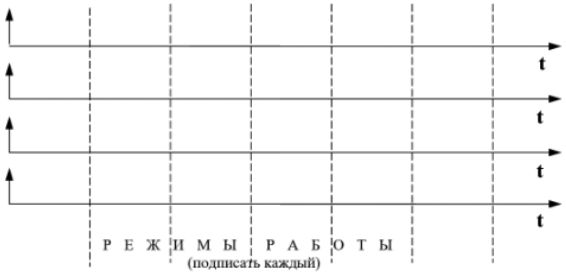
4. Пользуясь законами алгебры логики, преобразовать логическое выражение, (A+B)*(D*C+A)+C*(D*A+A*B), с целью приведения его к базису И-НЕ, ИЛИ-НЕ (нижнее подчёркивание это инверсия).

5. Пользуясь законами алгебры логики, преобразовать логическое выражение, (A+B)*(D*C+A)+C*(D*A+A*B), с целью

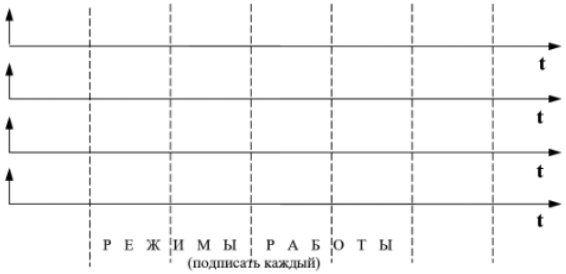
приведения его к базису И-НЕ, ИЛИ-НЕ (нижнее подчёркивание это инверсия).

Раздел 2. Последовательностные устройства

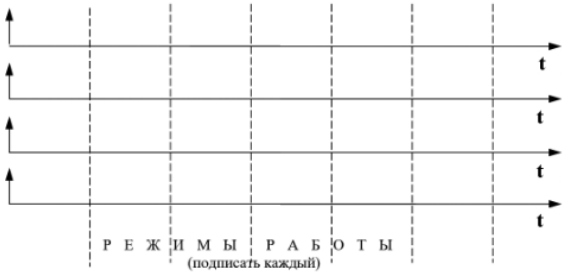
1. Составить временную диаграмму для RS-триггера на элементах ИЛИ-НЕ. Подписать режимы работы.



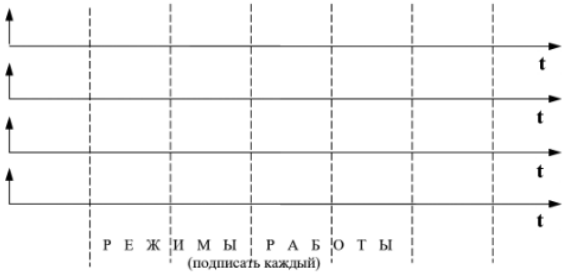
2. Составить временную диаграмму для RS-триггера на элементах И-НЕ. Подписать режимы работы.



3. Составить временную диаграмму для D-триггера. Подписать режимы работы.



1. Составить временную диаграмму для Т-триггера. Подписать режимы работы.



Раздел 3. Комбинационные устройства

1. Составить схему преобразователя для цифровой индикации, чтобы получить следующие символы на семисегментном индикаторе.

$x_1 = 0$ $x_2 = 0$	$x_1 = 1$ $x_2 = 0$	$x_1 = 0$ $x_2 = 1$	$x_1 = 1$ $x_2 = 1$

$x_1 = 0$ $x_2 = 0$	$x_1 = 1$ $x_2 = 0$	$x_1 = 0$ $x_2 = 1$	$x_1 = 1$ $x_2 = 1$
			

2. Составить схему преобразователя для цифровой индикации, чтобы получить следующие символы на семисегментном индикаторе.

$x_1 = 0$ $x_2 = 0$	$x_1 = 1$ $x_2 = 0$	$x_1 = 0$ $x_2 = 1$	$x_1 = 1$ $x_2 = 1$
			

3. Составить схему преобразователя для цифровой индикации, чтобы получить следующие символы на семисегментном индикаторе.

$x_1 = 0$ $x_2 = 0$	$x_1 = 1$ $x_2 = 0$	$x_1 = 0$ $x_2 = 1$	$x_1 = 1$ $x_2 = 1$
			

4. Составить схему преобразователя для цифровой индикации, чтобы получить следующие символы на семисегментном индикаторе.

$x_1 = 0$ $x_2 = 0$	$x_1 = 1$ $x_2 = 0$	$x_1 = 0$ $x_2 = 1$	$x_1 = 1$ $x_2 = 1$
			

5. Составить схему преобразователя для цифровой индикации, чтобы получить следующие символы на семисегментном индикаторе.

$x_1 = 0$ $x_2 = 0$	$x_1 = 1$ $x_2 = 0$	$x_1 = 0$ $x_2 = 1$	$x_1 = 1$ $x_2 = 1$
			

Раздел 4. Арифметические основы теории цифровых устройств

11. Преобразовать число в двоичную систему счисления – 7356_8.
12. Преобразовать число в двоичную систему счисления – 4012_8.
13. Преобразовать число в двоичную систему счисления – 5670_8.
14. Преобразовать число в двоичную систему счисления – $A1F02C_{16}$.
15. Преобразовать число в двоичную систему счисления – $E07D3A_{16}$.

Раздел 5. Запоминающие устройства

1. По функциональной схеме ОЗУ пояснить принцип записи числа А в ячейку памяти 8.
2. По функциональной схеме ОЗУ пояснить принцип записи числа В в ячейку памяти 9.

3. По функциональной схеме ОЗУ пояснить принцип записи числа С в ячейку памяти 7.

Раздел 6. Организация функционирования микропроцессорной системы

1. По функциональной схеме ЭВМ пояснить принцип вычисления выражения

$$\left[\left(\overline{A \vee B} \wedge C \vee A\right) \oplus \overline{C}\right] \wedge \left(\overline{A \wedge C} \vee \overline{B \wedge C}\right)$$

$$A = 10;\ B = 2;\ C = 4;\ D = 3.$$

2. По функциональной схеме ЭВМ пояснить принцип вычисления выражения

$$\left[\left(\overline{A \vee B} \wedge C \vee A\right) \oplus \overline{C}\right] \wedge \left(\overline{A \wedge C} \vee \overline{B \wedge C}\right)$$

$$A = 9;\ B = 3;\ C = 2;\ D = 4.$$

3. По функциональной схеме ЭВМ пояснить принцип вычисления выражения

$$\left[\left(\overline{A \oplus B} \vee D \wedge \overline{C}\right) \wedge \overline{B \vee C}\right] \oplus \left[\overline{\left(A \vee B\right) \wedge C} \wedge C \wedge \overline{D}\right]$$

$$A = 14;\ B = 3;\ C = 2;\ D = 6.$$

3 Экзамен на основе результатов текущего контроля

Промежуточная аттестация может производиться на основе текущего контроля успеваемости при условии выполнения всех заданий в семестре, предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины.