

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ  
УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ»  
(ТУСУР)



УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по УР

Документ подписан электронной подписью

Сертификат: a1119608-cdff-4455-b54e-5235117c185c

Владелец: Семенко Павел Васильевич

Действителен: с 17.09.2019 по 16.09.2024

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**ЦИФРОВАЯ И МИКРОПРОЦЕССОРНАЯ ТЕХНИКА**

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**

Направление подготовки / специальность: **11.03.04 Электроника и наноэлектроника**

Направленность (профиль) / специализация: **Промышленная электроника**

Форма обучения: **заочная**

Кафедра: **промышленной электроники (ПрЭ)**

Курс: **2, 3**

Семестр: **4, 5, 6**

Учебный план набора 2024 года

Объем дисциплины и виды учебной деятельности

Виды учебной деятельности	4 семестр	5 семестр	6 семестр	Всего	Единицы
Лекционные занятия	6	8	6	20	часов
Практические занятия	4	4	4	12	часов
в т.ч. в форме практической подготовки		4	4	8	часов
Лабораторные занятия	4	4		8	часов
в т.ч. в форме практической подготовки		4		4	часов
Самостоятельная работа	126	88	53	267	часов
Подготовка и сдача экзамена/зачета	4	4	9	17	часов
Общая трудоемкость (включая промежуточную аттестацию)	144	108	72	324	часов
				9	з.е.

Формы промежуточной аттестации	Семестр
Зачет с оценкой	4
Зачет	5
Экзамен	6

Томск

Согласована на портале № 80962

## 1. Общие положения

### 1.1. Цели дисциплины

1. Формирование навыков схемотехнического проектирования цифровых устройств на "жесткой" логике и программируемой логике, в том числе с применением микропроцессорных устройств.

### 1.2. Задачи дисциплины

1. Формирование знаний о предмете, принципах, современных и перспективных направлениях, математическом аппарате цифровой схемотехники .

2. Формирование знаний о назначении, характеристиках и параметрах цифровых микросхем.

3. Выработка у обучающихся навыков синтеза, анализа комбинационных и последовательностных цифровых устройств .

4. Формирование знаний об архитектуре микропроцессоров, навыков программирования и отладки программ для микропроцессоров на языке Ассемблер.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Блок дисциплин: Б1. Дисциплины (модули).

Часть блока дисциплин: Часть, формируемая участниками образовательных отношений.

Модуль дисциплин: Модуль направленности (профиля) (major).

Индекс дисциплины: Б1.В.01.01.01.

Реализуется с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

## 3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и основной образовательной программой (таблица 3.1):

Таблица 3.1 – Компетенции и индикаторы их достижения

Компетенция	Индикаторы достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
<b>Универсальные компетенции</b>		
-	-	-
<b>Общепрофессиональные компетенции</b>		
-	-	-
<b>Профессиональные компетенции</b>		
ПК-3. Способен выполнять расчет и проектирование электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования	ПК-3.1. Знает принципы конструирования отдельных аналоговых блоков электронных приборов	Знает принципы и методы проектирования цифровых и микропроцессорных устройств
	ПК-3.2. Умеет проводить оценочные расчеты характеристик электронных приборов	Умеет производить оценочные расчеты параметров и характеристик цифровых схем
	ПК-3.3. Владеет навыками подготовки принципиальных и монтажных электрических схем	Владеет навыками подготовки функциональных и электрических принципиальных схем цифровых устройств

## 4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем

## и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 9 зачетных единиц, 324 академических часов.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам учебной деятельности представлено в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины по видам учебной деятельности

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры		
		4 семестр	5 семестр	6 семестр
<b>Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего</b>	40	14	16	10
Лекционные занятия	20	6	8	6
Практические занятия	12	4	4	4
Лабораторные занятия	8	4	4	
<b>Самостоятельная работа обучающихся, в т.ч. контактная внеаудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего</b>	267	126	88	53
Подготовка к зачету с оценкой	15	15		
Подготовка к тестированию	123	60	40	23
Подготовка к контрольной работе	61	31		30
Подготовка к лабораторной работе, написание отчета	50	20	30	
Подготовка к зачету	18		18	
<b>Подготовка и сдача зачета</b>	8	4	4	
<b>Подготовка и сдача экзамена</b>	9			9
<b>Общая трудоемкость (в часах)</b>	324	144	108	72
<b>Общая трудоемкость (в з.е.)</b>	9	4	3	2

## 5. Структура и содержание дисциплины

### 5.1. Разделы (темы) дисциплины и виды учебной деятельности

Структура дисциплины по разделам (темам) и видам учебной деятельности приведена в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Разделы (темы) дисциплины и виды учебной деятельности

Названия разделов (тем) дисциплины	Лек. зан., ч	Прак. зан., ч	Лаб. раб.	Сам. раб., ч	Всего часов (без зачета)	Формируемые компетенции
<b>4 семестр</b>						
1 Условно-графическое обозначение микросхем, маркировка микросхем	1	-	-	32	33	ПК-3
2 Математический аппарат ЦМПП	2	-	-	31	33	ПК-3
3 Цифровые устройства комбинационного типа	3	4	4	63	74	ПК-3
Итого за семестр	6	4	4	126	140	
<b>5 семестр</b>						
4 Цифровые устройства последовательного типа	8	4	4	88	104	ПК-3
Итого за семестр	8	4	4	88	104	
<b>6 семестр</b>						
5 Семейство микроконтроллеров МК51, структура и характеристики МК51	2	-	-	40	42	ПК-3

6 Программная модель, система команд МК51	4	4	-	13	21	ПК-3
Итого за семестр	6	4	0	53	63	
Итого	20	12	8	267	307	

## 5.2. Содержание разделов (тем) дисциплины

Содержание разделов (тем) дисциплины (в т.ч. по лекциям) приведено в таблице 5.2.  
Таблица 5.2 – Содержание разделов (тем) дисциплины (в т.ч. по лекциям)

Названия разделов (тем) дисциплины	Содержание разделов (тем) дисциплины (в т.ч. по лекциям)	Трудоемкость (лекционные занятия), ч	Формируемые компетенции
<b>4 семестр</b>			
1 Условно-графическое обозначение микросхем, маркировка микросхем	Государственный стандарт на УГО, классификация цифровых микросхем	1	ПК-3
	Итого	1	
2 Математический аппарат ЦМПТ	Двоичная система счисления, Булева алгебра, минимизация булевых функций	2	ПК-3
	Итого	2	
3 Цифровые устройства комбинационного типа	Шифраторы, дешифраторы, мультиплексоры, демультимплексоры, компараторы, сумматоры	3	ПК-3
	Итого	3	
Итого за семестр		6	
<b>5 семестр</b>			
4 Цифровые устройства последовательностного типа	Триггерные устройства, счетчики импульсов, регистры, полупроводниковые запоминающие устройства	8	ПК-3
	Итого	8	
Итого за семестр		8	
<b>6 семестр</b>			
5 Семейство микроконтроллеров МК51, структура и характеристики МК51	Характеристика семейства МК51, основные функциональные узлы	2	ПК-3
	Итого	2	
6 Программная модель, система команд МК51	Структура МК 51, основные функциональные блоки, характеристика и состав системы команд МК51	4	ПК-3
	Итого	4	

Итого за семестр	6	
Итого	20	

### 5.3. Контрольные работы

Не предусмотрено учебным планом

### 5.4. Лабораторные занятия

Наименование лабораторных работ приведено в таблице 5.4.

Таблица 5.4 – Наименование лабораторных работ

Названия разделов (тем) дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
<b>4 семестр</b>			
3 Цифровые устройства комбинационного типа	Синтез цифровых устройств на логических элементах	4	ПК-3
	Итого	4	
Итого за семестр		4	
<b>5 семестр</b>			
4 Цифровые устройства последовательностного типа	Проектирование синхронного счетчика	4	ПК-3
	Итого	4	
Итого за семестр		4	
Итого		8	

### 5.5. Практические занятия (семинары)

Наименование практических занятий (семинаров) приведено в таблице 5.5.

Таблица 5.5. – Наименование практических занятий (семинаров)

Названия разделов (тем) дисциплины	Наименование практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
<b>4 семестр</b>			
3 Цифровые устройства комбинационного типа	Синтез цифровых устройств комбинационного типа.	4	ПК-3
	Итого	4	
Итого за семестр		4	
<b>5 семестр</b>			
4 Цифровые устройства последовательностного типа	Синтез цифровых устройств последовательностного типа	4	ПК-3
	Итого	4	
Итого за семестр		4	
<b>6 семестр</b>			
6 Программная модель, система команд МК51	Программная модель МК51, система команд	4	ПК-3
	Итого	4	
Итого за семестр		4	
Итого		12	

### 5.6. Курсовой проект / курсовая работа

Не предусмотрено учебным планом

### 5.7. Самостоятельная работа

Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции представлены в таблице 5.7.

Таблица 5.7. – Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

Названия разделов (тем) дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции	Формы контроля
<b>4 семестр</b>				
1 Условно-графическое обозначение микросхем, маркировка микросхем	Подготовка к зачету с оценкой	10	ПК-3	Зачёт с оценкой
	Подготовка к тестированию	20	ПК-3	Тестирование
	Подготовка к контрольной работе	2	ПК-3	Контрольная работа
	Итого	32		
2 Математический аппарат ЦМПТ	Подготовка к зачету с оценкой	2	ПК-3	Зачёт с оценкой
	Подготовка к тестированию	20	ПК-3	Тестирование
	Подготовка к контрольной работе	9	ПК-3	Контрольная работа
	Итого	31		
3 Цифровые устройства комбинационного типа	Подготовка к зачету с оценкой	3	ПК-3	Зачёт с оценкой
	Подготовка к тестированию	20	ПК-3	Тестирование
	Подготовка к лабораторной работе, написание отчета	20	ПК-3	Лабораторная работа
	Подготовка к контрольной работе	20	ПК-3	Контрольная работа
	Итого	63		
Итого за семестр		126		
	Подготовка и сдача зачета	4		Зачет с оценкой
<b>5 семестр</b>				
4 Цифровые устройства последовательностного типа	Подготовка к зачету	18	ПК-3	Зачёт
	Подготовка к тестированию	40	ПК-3	Тестирование
	Подготовка к лабораторной работе, написание отчета	30	ПК-3	Лабораторная работа
	Итого	88		
Итого за семестр		88		
	Подготовка и сдача зачета	4		Зачет
<b>6 семестр</b>				

5 Семейство микроконтроллеров МК51, структура и характеристики МК51	Подготовка к тестированию	20	ПК-3	Тестирование
	Подготовка к контрольной работе	20	ПК-3	Контрольная работа
	Итого	40		
6 Программная модель, система команд МК51	Подготовка к тестированию	3	ПК-3	Тестирование
	Подготовка к контрольной работе	10	ПК-3	Контрольная работа
	Итого	13		
Итого за семестр		53		
	Подготовка и сдача экзамена	9		Экзамен
Итого		284		

### 5.8. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий представлено в таблице 5.8.

Таблица 5.8 – Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Формируемые компетенции	Виды учебной деятельности				Формы контроля
	Лек. зан.	Прак. зан.	Лаб. раб.	Сам. раб.	
ПК-3	+	+	+	+	Зачёт, Зачёт с оценкой, Контрольная работа, Лабораторная работа, Тестирование, Экзамен

### 6. Рейтинговая система для оценки успеваемости обучающихся

Рейтинговая система не используется

### 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

#### 7.1. Основная литература

1. Микроэлектроника: Учебное пособие / А. В. Шарапов - 2007. 138 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/833>.

2. Основы микропроцессорной техники: Учебное пособие / А. В. Шарапов - 2008. 240 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/834>.

#### 7.2. Дополнительная литература

1. Микропроцессорные устройства и системы: Учебное пособие / В. В. Русанов, М. Ю. Шевелев - 2012. 184 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/867>.

#### 7.3. Учебно-методические пособия

##### 7.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Цифровая и микропроцессорная техника: Лабораторный практикум / А. И. Воронин - 2018. 75 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/7524>.

2. Цифровая и микропроцессорная техника: Методические указания по организации самостоятельной работы для студентов заочного и вечернего факультета / А. И. Воронин - 2018. 18 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/9845>.

3. Цифровая и микропроцессорная техника: Методические указания к практическим занятиям для студентов заочного и вечернего факультета / А. И. Воронин - 2018. 35 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/9859>.

### **7.3.2. Учебно-методические пособия для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов**

Учебно-методические материалы для самостоятельной и аудиторной работы обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

**Для лиц с нарушениями зрения:**

- в форме электронного документа;
- в печатной форме увеличенным шрифтом.

**Для лиц с нарушениями слуха:**

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

**Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:**

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

### **7.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

При изучении дисциплины рекомендуется обращаться к современным базам данных, информационно-справочным и поисковым системам, к которым у ТУСУРа открыт доступ: <https://lib.tusur.ru/ru/resursy/bazy-dannyh>.

## **8. Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины**

### **8.1. Материально-техническое и программное обеспечение для лекционных занятий**

Для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используется учебная аудитория с достаточным количеством посадочных мест для учебной группы, оборудованная доской и стандартной учебной мебелью. Имеются мультимедийное оборудование и учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации по лекционным разделам дисциплины.

### **8.2. Материально-техническое и программное обеспечение для практических занятий**

Лаборатория микропроцессорных устройств и систем / Лаборатория ГПО: учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, помещение для курсового проектирования (выполнения курсовых работ); 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 333 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Лабораторные макеты (10 шт.);
- Микропроцессорный модуль «SDK-1.1» (8 шт.);
- Осциллографы (12 шт.);
- Генератор сигналов ГЗ-54 (2 шт.);
- Компьютер Intel(R) Core (TM)2 CPU (12 шт.);
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

- 7-Zip;
- ASIMEC;
- Google Chrome;
- LibreOffice;
- Mozilla Firefox;

### **8.3. Материально-техническое и программное обеспечение для лабораторных работ**



Лаборатория микропроцессорных устройств и систем / Лаборатория ГПО: учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, помещение для курсового проектирования (выполнения курсовых работ); 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 333 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Лабораторные макеты (10 шт.);
- Микропроцессорный модуль «SDK-1.1» (8 шт.);
- Осциллографы (12 шт.);
- Генератор сигналов ГЗ-54 (2 шт.);
- Компьютер Intel(R) Core (TM)2 CPU (12 шт.);
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

- ASIMEC;
- Google Chrome;
- LibreOffice;
- Mozilla Firefox;
- Windows XP Pro;

#### **8.4. Материально-техническое и программное обеспечение для самостоятельной работы**

Для самостоятельной работы используются учебные аудитории (компьютерные классы), расположенные по адресам:

- 634050, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 40, 233 ауд.;
- 634045, Томская область, г. Томск, ул. Красноармейская, д. 146, 209 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 126 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 207 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- учебная мебель;
- компьютеры;
- компьютеры подключены к сети «Интернет» и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду ТУСУРа.

Перечень программного обеспечения:

- Microsoft Windows;
- OpenOffice;
- Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows;
- 7-Zip;
- Google Chrome.

#### **8.5. Материально-техническое обеспечение дисциплины для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов**

Освоение дисциплины лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

При занятиях с обучающимися с **нарушениями слуха** предусмотрено использование звукоусиливающей аппаратуры, мультимедийных средств и других технических средств приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы преподавания для обучающихся с инвалидностью, портативной индукционной системы. Учебная аудитория, в которой занимаются обучающиеся с нарушением слуха, оборудована компьютерной техникой, аудиотехникой, видеотехникой, электронной доской, мультимедийной системой.

При занятиях с обучающимися с **нарушениями зрения** предусмотрено использование в лекционных и учебных аудиториях возможности просмотра удаленных объектов (например, текста на доске или слайда на экране) при помощи видеоувеличителей для комфортного просмотра.

При занятиях с обучающимися с **нарушениями опорно-двигательного аппарата** используются альтернативные устройства ввода информации и другие технические средства приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы обучения для

людей с инвалидностью.

## 9. Оценочные материалы и методические рекомендации по организации изучения дисциплины

### 9.1. Содержание оценочных материалов для текущего контроля и промежуточной аттестации

Для оценки степени сформированности и уровня освоения закрепленных за дисциплиной компетенций используются оценочные материалы, представленные в таблице 9.1.

Таблица 9.1 – Формы контроля и оценочные материалы

Названия разделов (тем) дисциплины	Формируемые компетенции	Формы контроля	Оценочные материалы (ОМ)
1 Условно-графическое обозначение микросхем, маркировка микросхем	ПК-3	Зачёт с оценкой	Перечень вопросов для зачета с оценкой
		Контрольная работа	Примерный перечень вариантов (заданий) контрольных работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
2 Математический аппарат ЦМПП	ПК-3	Зачёт с оценкой	Перечень вопросов для зачета с оценкой
		Контрольная работа	Примерный перечень вариантов (заданий) контрольных работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
3 Цифровые устройства комбинационного типа	ПК-3	Зачёт с оценкой	Перечень вопросов для зачета с оценкой
		Контрольная работа	Примерный перечень вариантов (заданий) контрольных работ
		Лабораторная работа	Темы лабораторных работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
4 Цифровые устройства последовательного типа	ПК-3	Зачёт	Перечень вопросов для зачета
		Лабораторная работа	Темы лабораторных работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
5 Семейство микроконтроллеров МК51, структура и характеристики МК51	ПК-3	Контрольная работа	Примерный перечень вариантов (заданий) контрольных работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов

6 Программная модель, система команд МК51	ПК-3	Контрольная работа	Примерный перечень вариантов (заданий) контрольных работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов

Шкала оценки сформированности отдельных планируемых результатов обучения по дисциплине приведена в таблице 9.2.

Таблица 9.2 – Шкала оценки сформированности планируемых результатов обучения по дисциплине

Оценка	Баллы за ОМ	Формулировка требований к степени сформированности планируемых результатов обучения		
		знать	уметь	владеть
2 (неудовлетворительно)	< 60% от максимальной суммы баллов	отсутствие знаний или фрагментарные знания	отсутствие умений или частично освоенное умение	отсутствие навыков или фрагментарные применение навыков
3 (удовлетворительно)	от 60% до 69% от максимальной суммы баллов	общие, но не структурированные знания	в целом успешно, но не систематически осуществляемое умение	в целом успешное, но не систематическое применение навыков
4 (хорошо)	от 70% до 89% от максимальной суммы баллов	сформированные, но содержащие отдельные проблемы знания	в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы умение	в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы применение навыков
5 (отлично)	≥ 90% от максимальной суммы баллов	сформированные систематические знания	сформированное умение	успешное и систематическое применение навыков

Шкала комплексной оценки сформированности компетенций приведена в таблице 9.3.

Таблица 9.3 – Шкала комплексной оценки сформированности компетенций

Оценка	Формулировка требований к степени компетенции
2 (неудовлетворительно)	Не имеет необходимых представлений о проверяемом материале или Знать на уровне <b>ориентирования</b> , представлений. Обучающийся знает основные признаки или термины изучаемого элемента содержания, их отнесенность к определенной науке, отрасли или объектам, узнает в текстах, изображениях или схемах и знает, к каким источникам нужно обращаться для более детального его усвоения.
3 (удовлетворительно)	Знать и уметь на <b>репродуктивном</b> уровне. Обучающихся знает изученный элемент содержания репродуктивно: произвольно воспроизводит свои знания устно, письменно или в демонстрируемых действиях.

4 (хорошо)	Знать, уметь, владеть на <b>аналитическом</b> уровне. Зная на репродуктивном уровне, указывать на особенности и взаимосвязи изученных объектов, на их достоинства, ограничения, историю и перспективы развития и особенности для разных объектов усвоения.
5 (отлично)	Знать, уметь, владеть на <b>системном</b> уровне. Обучающийся знает изученный элемент содержания системно, произвольно и доказательно воспроизводит свои знания устно, письменно или в демонстрируемых действиях, учитывая и указывая связи и зависимости между этим элементом и другими элементами содержания дисциплины, его значимость в содержании дисциплины.

### 9.1.1. Примерный перечень тестовых заданий

1. Укажите двоичный код числа 137Q
  - а) 01011111В
  - б) 01011101В
  - в) 01011111В
2. Укажите число 78 в двоично-десятичном коде
  - а) 01111000В
  - б) 00001111В
  - в) 01011101В
3. Укажите прямой код числа, дополнительный код которого 9ЕН
  - а) 11100010В
  - б) 00011101В
  - в) 01011101В
4. В приведенном списке ИМС указать цифровую интегральную микросхему
  - а) К555ИД1
  - б) К140УД7
  - в) К142ЕН6
5. Указать восьмиразрядное слово DI (d7...d0), которое надо подать на входы мультиплексора с инверсным выходом для реализации логической функции:  $F = AB\bar{C} + \bar{A}\bar{B}$ 
  - а) 10111100В
  - б) 00101100В
  - в) 10110110В
6. Коммутатор цифровых сигналов с n входов на один выход называется
  - а) мультиплексор
  - б) демультиплексор
  - в) шифратор
7. Указать максимальный коэффициент счета четырехразрядного двоичного счетчика
  - а) 4
  - б) 8
  - в) 16
8. Какое количество параллельных портов у МК51 69896 Проверено в генераторе 13
  - а) 2
  - б) 4
  - в) 6
9. Указать разрядность таймеров/счетчиков внешних событий МК51
  - а) 4
  - б) 8
  - в) 16
10. Сколько раз выполниться строка 2 1. MOV RO,#0H 2. M: DJNZ R0,M
  - а) 256
  - б) 128
  - в) 64

### 9.1.2. Перечень экзаменационных вопросов

1. Принцип действия и пример условно-графического обозначения микросхемы мультиплексора
2. Принцип действия и пример условно-графического обозначения микросхемы дешифратора
3. Принцип действия и пример условно-графического обозначения микросхемы шифратора
4. Принцип действия и пример условно-графического обозначения микросхемы двоичного сумматора
5. Принцип действия и пример условно-графического обозначения микросхемы компаратора

### **9.1.3. Перечень вопросов для зачета**

1. Архитектуры микропроцессоров
2. Программная модель МК51
3. Стек МК51
4. Система прерываний МК51
5. Таймеры/счетчики МК51

### **9.1.4. Перечень вопросов для зачета с оценкой**

1. Принцип действия и пример условно-графического обозначения микросхемы D триггера
2. Принцип действия и пример условно-графического обозначения микросхемы JK триггера
3. Принцип действия и пример условно-графического обозначения микросхемы RS триггера
4. Принцип действия и пример условно-графического обозначения микросхемы регистра памяти и сдвига
5. Принцип действия и пример условно-графического обозначения микросхемы двоичного счетчика

### **9.1.5. Примерный перечень вариантов (заданий) контрольных работ**

1. Спроектировать цифровое устройство на логических элементах заданное булевой функцией
2. Спроектировать цифровое устройство на мультиплексоре заданное булевой функцией
3. Разработать программу на языке Ассемблер для МК51 сортирующую массив ячеек ОЗУ в порядке убывания
4. Разработать программу на языке Ассемблер для МК51 сортирующую массив ячеек ОЗУ в порядке возрастания
5. Разработать программу поиска на языке Ассемблер для МК51 максимального числа в массиве ячеек ОЗУ

### **9.1.6. Темы лабораторных работ**

1. Синтез цифровых устройств на логических элементах
2. Проектирование синхронного счетчика

## **9.2. Методические рекомендации**

Учебный материал излагается в форме, предполагающей самостоятельное мышление студентов, самообразование. При этом самостоятельная работа студентов играет решающую роль в ходе всего учебного процесса.

Начать изучение дисциплины необходимо со знакомства с рабочей программой, списком учебно-методического и программного обеспечения. Самостоятельная работа студента включает работу с учебными материалами, выполнение контрольных мероприятий, предусмотренных учебным планом.

В процессе изучения дисциплины для лучшего освоения материала необходимо регулярно обращаться к рекомендуемой литературе и источникам, указанным в учебных материалах; пользоваться через кабинет студента на сайте Университета образовательными ресурсами электронно-библиотечной системы, а также общедоступными интернет-порталами, содержащими научно-популярные и специализированные материалы, посвященные различным аспектам учебной дисциплины.

При самостоятельном изучении тем следуйте рекомендациям:

– чтение или просмотр материала осуществляйте со скоростью, достаточной для индивидуального понимания и освоения материала, выделяя основные идеи; на основании изученного составить тезисы. Освоив материал, попытаться соотнести теорию с примерами из практики;

– если в тексте встречаются незнакомые или малознакомые термины, следует выяснить их значение для понимания дальнейшего материала;

– осмысливайте прочитанное и изученное, отвечайте на предложенные вопросы.

Студенты могут получать индивидуальные консультации, в т.ч. с использованием средств телекоммуникации.

По дисциплине могут проводиться дополнительные занятия, в т.ч. в форме вебинаров. Расписание вебинаров и записи вебинаров публикуются в электронном курсе / электронном журнале по дисциплине.

### **9.3. Требования к оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов**

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусмотрены дополнительные оценочные материалы, перечень которых указан в таблице 9.4.

Таблица 9.4 – Дополнительные материалы оценивания для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Категории обучающихся	Виды дополнительных оценочных материалов	Формы контроля и оценки результатов обучения
С нарушениями слуха	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы	Преимущественно письменная проверка
С нарушениями зрения	Собеседование по вопросам к зачету, опрос по терминам	Преимущественно устная проверка (индивидуально)
С нарушениями опорно-двигательного аппарата	Решение дистанционных тестов, контрольные работы, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету	Преимущественно дистанционными методами
С ограничениями по общемедицинским показаниям	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы, устные ответы	Преимущественно проверка методами, определяющимися исходя из состояния обучающегося на момент проверки

### **9.4. Методические рекомендации по оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов**

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной форме;
- в печатной форме с увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;
- методом чтения ассистентом задания вслух;
- предоставление задания с использованием сурдоперевода.

Лицам с ограниченными возможностями здоровья и инвалидам увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких обучающихся предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге;
- набор ответов на компьютере;
- набор ответов с использованием услуг ассистента;
- представление ответов устно.

Процедура оценивания результатов обучения лиц с ограниченными возможностями

здоровья и инвалидов по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

**Для лиц с нарушениями зрения:**

- в форме электронного документа;
- в печатной форме увеличенным шрифтом.

**Для лиц с нарушениями слуха:**

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

**Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:**

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

При необходимости для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

## ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ПрЭ  
протокол № 24 от « 8 » 11 2023 г.

### СОГЛАСОВАНО:

Должность	Инициалы, фамилия	Подпись
Заведующий выпускающей каф. ПрЭ	С.Г. Михальченко	Согласовано, 706957f1-d2eb-4f94- b533-6139893cfd5a
Заведующий обеспечивающей каф. ПрЭ	С.Г. Михальченко	Согласовано, 706957f1-d2eb-4f94- b533-6139893cfd5a
Начальник учебного управления	И.А. Лариошина	Согласовано, c3195437-a02f-4972- a7c6-ab6ee1f21e73

### ЭКСПЕРТЫ:

Профессор, каф. ПрЭ	Н.С. Легостаев	Согласовано, 6332ca5f-c16e-4579- bbc4-ee49773dfd8d
Доцент, каф. ПрЭ	Д.О. Пахмурин	Согласовано, ce9e048a-2a49-44a0- b2ab-bc9421935400

### РАЗРАБОТАНО:

Заведующий кафедрой промышленной электроники (ПрЭ), каф. ПрЭ	С.Г. Михальченко	Разработано, 706957f1-d2eb-4f94- b533-6139893cfd5a
---	------------------	--