

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

**ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА**

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**

Направление подготовки / специальность: **11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи**

Направленность (профиль) / специализация: **Системы радиосвязи и радиодоступа**

Форма обучения: **заочная (в том числе с применением дистанционных образовательных технологий)**

Факультет: **Факультет дистанционного обучения (ФДО)**

Кафедра: **Кафедра телекоммуникаций и основ радиотехники (ТОР)**

Курс: **3**

Семестр: **5**

Учебный план набора 2023 года

Объем дисциплины и виды учебной деятельности

Виды учебной деятельности	5 семестр	Всего	Единицы
Самостоятельная работа	126	126	часов
Самостоятельная работа под руководством преподавателя	12	12	часов
Контрольные работы	2	2	часов
Подготовка и сдача зачета	4	4	часов
Общая трудоемкость	144	144	часов
(включая промежуточную аттестацию)		4	з.е.

Формы промежуточной аттестация	Семестр	Количество
Зачет	5	
Контрольные работы	5	1

## 1. Общие положения

### 1.1. Цели дисциплины

1. Изучение принципов построения микропроцессоров, МП систем на их основе, а также методов программирования МП на низком аппаратном уровне для обеспечения способности владеть основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации.

### 1.2. Задачи дисциплины

1. Формирование знаний о назначении, характеристиках и параметрах цифровых и аналоговых интегральных микросхем.

2. Знакомство с методами использования вычислительной техники, микропроцессорных устройств для решения множества практических задач радиотехники при сборе, обработке и хранении информации.

3. Практическое изучение принципов построения микропроцессоров, МП систем на их основе, освоение методов программирования МП на низком аппаратном уровне.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Блок дисциплин: Б1. Дисциплины (модули).

Часть блока дисциплин: Обязательная часть.

Модуль дисциплин: Модуль направления подготовки (special hard skills – SHS).

Индекс дисциплины: Б1.О.03.07.

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>		

ОПК-5. Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения	ОПК-5.1. Знает методы алгоритмизации, языки и технологии программирования	Знает принципы, способы и методы построения и использования вычислительной техники, МП устройств и микропроцессоров в различных радиотехнических системах, применяемых в инфокоммуникационных технологиях. Знает методы составления алгоритмов программ для МП, возможности использования языков программирования высокого уровня и низкого аппаратного уровня.
	ОПК-5.2. Умеет применять методы алгоритмизации, языки и технологии программирования при решении профессиональных задач	Умеет использовать возможности вычислительной техники путем составления алгоритмов программ, осуществляющих получение, сбор, хранение и переработку информации при решении различных задач в профессиональной деятельности.
	ОПК-5.3. Владеет практическими навыками программирования	Решает практические задачи по программированию МП. Владеет средствами вычислительной техники при решении задач в области профессиональной деятельности.
<b>Профессиональные компетенции</b>		
-	-	-

#### 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 4 зачетных единиц, 144 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
		5 семестр
<b>Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего</b>	14	14
Самостоятельная работа под руководством преподавателя	12	12
Контрольные работы	2	2
<b>Самостоятельная работа обучающихся, в т.ч. контактная внеаудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего</b>	126	126
Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части дисциплины	56	56
Подготовка к контрольной работе	70	70
<b>Подготовка и сдача зачета</b>	4	4
<b>Общая трудоемкость (в часах)</b>	144	144
<b>Общая трудоемкость (в з.е.)</b>	4	4

#### 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	Контр. раб.	СРП, ч.	Сам. раб., ч	Всего часов (без промежуточной аттестации)	Формируемые компетенции
<b>5 семестр</b>					
1 Микропроцессоры и микро-ЭВМ	2	2	26	30	ОПК-5
2 Системы счисления в ЭВМ		2	25	27	ОПК-5
3 Микропроцессоры в радиотехнических устройствах и системах		2	25	27	ОПК-5
4 Однокристалльный микроконтроллер семейства MCS-51		3	25	28	ОПК-5
5 Компоненты микропроцессорных систем		3	25	28	ОПК-5
Итого за семестр	2	12	126	140	
Итого	2	12	126	140	

### 5.2. Содержание разделов (тем) дисциплины

Содержание разделов (тем) дисциплины приведено в таблице 5.2.

Таблица 5.2 – Содержание разделов (тем) дисциплины

Названия разделов (тем) дисциплины	Содержание разделов (тем) дисциплины	СРП, ч	Формируемые компетенции
<b>5 семестр</b>			
1 Микропроцессоры и микро-ЭВМ	Введение в микропроцессоры. Типовая структура микропроцессора.	2	ОПК-5
	Итого	2	
2 Системы счисления в ЭВМ	Позиционный принцип представления чисел. Перевод чисел из разных систем счисления. Арифметические операции с числами. Форматы представления чисел в МП.	2	ОПК-5
	Итого	2	
3 Микропроцессоры в радиотехнических устройствах и системах	Архитектуры МП. Характеристики МП. МП в системах обработки сигналов. МП в системах управления.	2	ОПК-5
	Итого	2	

4 Однокристалльный микроконтроллер семейства MCS-51	Структура ОЭВМ КМ1816ВЕ51. Организация памяти MCS-51. Регистры специального назначения. Устройство управления и синхронизации. Порты ввода/вывода. Доступ к внешней памяти. Таймеры/счетчики. Последовательный порт. Режимы работы УАПП. Режимы пониженного энергопотребления. Система прерываний. Запись в память программ MCS-51. Система команд ОЭВМ КР1816ВЕ51. Пример составления простейших программ для ОЭВМ КР1816ВЕ51. Микропроцессорная система на основе ОЭВМ КР1816ВЕ51. Развитие архитектуры MCS-51.	3	ОПК-5
	Итого	3	
5 Компоненты микропроцессорных систем	Датчики. Отображение информации для МП. Ввод информации в микро-ЭВМ.	3	ОПК-5
	Итого	3	
Итого за семестр		12	
Итого		12	

### 5.3. Контрольные работы

Виды контрольных работ и часы на контрольные работы приведены в таблице 5.3.

Таблица 5.3 – Контрольные работы

№ п.п.	Виды контрольных работ	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
<b>5 семестр</b>			
1	Контрольная работа с автоматизированной проверкой	2	ОПК-5
Итого за семестр		2	
Итого		2	

### 5.4. Лабораторные занятия

Не предусмотрено учебным планом

### 5.5. Контроль самостоятельной работы (курсовой проект / курсовая работа)

Не предусмотрено учебным планом

### 5.6. Самостоятельная работа

Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции представлены в таблице 5.6.

Таблица 5.6. – Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

Названия разделов (тем) дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции	Формы контроля
<b>5 семестр</b>				

1 Микропроцессоры и микро-ЭВМ	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части дисциплины	12	ОПК-5	Зачёт, Тестирование
	Подготовка к контрольной работе	14	ОПК-5	Контрольная работа
	Итого	26		
2 Системы счисления в ЭВМ	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части дисциплины	11	ОПК-5	Зачёт, Тестирование
	Подготовка к контрольной работе	14	ОПК-5	Контрольная работа
	Итого	25		
3 Микропроцессоры в радиотехнических устройствах и системах	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части дисциплины	11	ОПК-5	Зачёт, Тестирование
	Подготовка к контрольной работе	14	ОПК-5	Контрольная работа
	Итого	25		
4 Однокристалльный микроконтроллер семейства MCS-51	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части дисциплины	11	ОПК-5	Зачёт, Тестирование
	Подготовка к контрольной работе	14	ОПК-5	Контрольная работа
	Итого	25		
5 Компоненты микропроцессорных систем	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части дисциплины	11	ОПК-5	Зачёт, Тестирование
	Подготовка к контрольной работе	14	ОПК-5	Контрольная работа
	Итого	25		
Итого за семестр		126		
	Подготовка и сдача зачета	4		Зачет
Итого		130		

### 5.7. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов учебной деятельности

Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов учебной деятельности представлено в таблице 5.7.

Таблица 5.7 – Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов

занятий

Формируемые компетенции	Виды учебной деятельности			Формы контроля
	Конт. Раб.	СРП	Сам. раб.	
ОПК-5	+	+	+	Зачёт, Контрольная работа, Тестирование

## **6. Рейтинговая система для оценки успеваемости обучающихся**

Рейтинговая система не используется

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

### **7.1. Основная литература**

1. Кормилин, В. А. Вычислительная техника: Учебное пособие / В. А. Кормилин. — Томск: ТУСУР, 2019. — 140 с. Доступ из личного кабинета студента. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/9180>.

### **7.2. Дополнительная литература**

1. Легостаев Н. С. Микросхемотехника. Аналоговая микросхемотехника: Дополнительные материалы / Легостаев Н. С., Четвергов К. В. - Томск: Изд-во Томск. гос. ун-та систем упр. и радиотехники, 2014. – 238 с. Доступ из личного кабинета студента. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: <https://study.tusur.ru/study/library>.

2. Легостаев Н. С. Микроэлектроника: Учебное пособие / Легостаев Н. С., Четвергов К. В. - Томск: Эль Контент, 2013. - 172 с. Доступ из личного кабинета студента. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: <https://study.tusur.ru/study/library>.

### **7.3. Учебно-методические пособия**

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

1. Кормилин, В. А. Вычислительная техника: методические указания по организации самостоятельной работы для студентов заочной формы обучения направления подготовки 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи, обучающихся с применением дистанционных образовательных технологий / В. А. Кормилин, Е.В. Рогожников. – Томск : ФДО, ТУСУР, 2023. – 17 с. Доступ из личного кабинета студента. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: <https://study.tusur.ru/study/library>.

#### **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. Иное учебно-методическое обеспечение**

1. Кормилин, В. А. Вычислительная техника [Электронный ресурс]: электронный курс / В. А. Кормилин: Томск: ФДО, ТУСУР, 2019 (доступ из личного кабинета студента) .

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

1. 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>.

2. eLIBRARY.RU: крупнейший российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования (<https://www.elibrary.ru>).

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

### **8.1. Общие требования к материально-техническому и программному обеспечению дисциплины**

Учебные аудитории для проведения занятий лабораторного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, для самостоятельной работы студентов

634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 207 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Веб-камера - 6 шт.;
- Наушники с микрофоном - 6 шт.;
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

- 7-Zip;
- Google Chrome;
- Kaspersky Endpoint Security для Windows;
- LibreOffice;
- Microsoft Windows;

### **8.2. 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.

### **8.3. 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 видеовеличителей 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 Микропроцессоры и микро-ЭВМ	ОПК-5	Зачёт	Перечень вопросов для зачета
		Контрольная работа	Примерный перечень тем и тестовых заданий на контрольные работы
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
2 Системы счисления в ЭВМ	ОПК-5	Зачёт	Перечень вопросов для зачета
		Контрольная работа	Примерный перечень тем и тестовых заданий на контрольные работы
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
3 Микропроцессоры в радиотехнических устройствах и системах	ОПК-5	Зачёт	Перечень вопросов для зачета
		Контрольная работа	Примерный перечень тем и тестовых заданий на контрольные работы
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
4 Однокристалльный микроконтроллер семейства MCS-51	ОПК-5	Зачёт	Перечень вопросов для зачета
		Контрольная работа	Примерный перечень тем и тестовых заданий на контрольные работы
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий

5 Компоненты микропроцессорных систем	ОПК-5	Зачёт	Перечень вопросов для зачета
		Контрольная работа	Примерный перечень тем и тестовых заданий на контрольные работы
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий

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. Перечислите особенности схемотехнического проектирования микросхем.
  - а) Усложнение схемотехнической реализации для улучшения их электрических параметров и минимизации площади кристалла.
  - б) Ограниченный диапазон сопротивлений резисторов.
  - в) Широкий диапазон сопротивлений резисторов.
  - г) Ограниченный диапазон емкостей конденсаторов.
  - д) Широкий диапазон емкостей конденсаторов.
  - е) Использование резисторов с номинальными сопротивлениями, установленными рядами предпочтительных значений.
2. Укажите этап проектирования интегральных микросхем, на котором определяются их основные электрические параметры.
  - а) Структурный синтез.
  - б) Структурный анализ.
  - в) Схемный синтез.
  - г) Схемный анализ.
  - д) Структурное проектирование.
  - е) Схемное проектирование.
3. Интегральные микросхемы, все элементы которых выполнены в объеме и на поверхности полупроводниковой подложки относятся – это
  - а) Толсто пленочные микросхемы.
  - б) Гибридные микросхемы.
  - в) Полупроводниковые микросхемы.
  - г) Тонко пленочные микросхемы.
  - д) Керамические микросхемы.
4. Определить коэффициент функциональной интеграции счетчика, содержащего четыре триггера, в структуре каждого из которых выделяется 10 логических элементов И-НЕ.
5. Записать дополнительный код числа  $(-17)$  в 8-разрядной вычислительной сетке.
6. Определить дополнительный код суммы, полученной при сложении дополнительных кодов чисел  $(-20)$  и  $(-18)$  в 8-разрядной вычислительной сетке.
7. Записать двоично-десятичный код 8-4-2-1 десятичного числа 54.
8. Представить двоичный код числа 8E H.
9. Представить восьмиразрядный двоичный код числа 235 Q.
10. Представить двоичное число 10100011 в шестнадцатеричной системе счисления.

11. Представить двоичное число 10100011 в восьмеричной системе счисления.
12. Перевести число 4ВН из прямого кода в дополнительный код. Ответ представить в виде восьмиразрядного двоичного числа.
13. Перевести число 9ВН из прямого кода в дополнительный код. Ответ представить в виде восьмиразрядного двоичного числа.
14. Определить уровни сигналов на выходах восьмиразрядного суммирующего двоичного счетчика после поступления на его вход 70 импульсов, если счетчик находился в 248 состоянии.
15. Укажите правильную команду группы логических команд MCS-51
  - a) ANL 13, #00;
  - b) RLC # 28;
  - c) XRL DPTR, A;
  - d) ORL 66, A
16. Укажите правильную команду группы команд передачи данных MCS-51
  - a) MOV @R1,A;
  - b) MOV @DPTR,A;
  - c) XCHD A,R1;
  - d) XCH A,B;
  - e) MOVX R3,@R0;
  - f) MOVX @DPTR,A
17. Где расположены датчики в системе управления на основе МП.
  - a) Внутри устройства управления;
  - b) На входе объекта управления;
  - c) На выходе объекта управления;
  - d) На управляющем входе объекта управления;
  - e) На входе возмущающих воздействий объекта.
  - f) Вне устройства управления)
18. Определить напряжение логической единицы базового логического элемента ТТЛ с корректирующей цепочкой, если напряжение питания составляет 4,5 В, а падение напряжение на прямосмещенном р-п-переходе составляет 0,7 В. Ответ представить в вольтах, округлив до десятых.
19. Определить напряжение логического нуля базового логического элемента ТТЛШ с корректирующей цепочкой, если падение напряжение на прямосмещенном р-п-переходе составляет 0,7 В. Ответ представить в вольтах, округлив до сотых.
20. Определить помехозащищенность базового логического элемента ТТЛ с корректирующей цепочкой по уровню логической единицы, если напряжение питания составляет 5,5 В, а падение напряжение на прямосмещенном р-п-переходе составляет 0,6 В. Ответ представить в вольтах, округлив до десятых.

### **9.1.2. Перечень вопросов для зачета**

1. Перевести число 4ВН из дополнительного кода в прямой код. Ответ представить в виде восьмиразрядного двоичного числа.
2. Перевести число 9ВН из дополнительного кода в прямой код. Ответ представить в виде восьмиразрядного двоичного числа.
3. Определить количество конституент нуля от 5 аргументов.

4. Определить пороговое напряжение двухвходового базового логического элемента ТТЛШ с корректирующей цепочкой, если падение напряжение на прямосмещенном р-п-переходе составляет 0,6 В. Ответ представить в вольтах, округлив до десятых.
5. Определить пороговое напряжение трехвходового логического элемента И-НЕ КМОП, считая все МДП-транзисторы идентичными. Напряжение питания составляет 12 В, а пороговое напряжение транзисторов принять равным 1,5 В. Ответ представить в вольтах, округлив до сотых.
6. Определить в вольтах логический перепад, если значения выходных пороговых напряжений логических “1” и “0” соответственно составляют  $U_{\text{вых по0}}^1 = -0,8$  В,  $U_{\text{вых по0}}^0 = -1,6$  В.
7. Определить в вольтах помехозащищенность по уровню логического “0”, если уровень напряжения логического нуля  $U^0 = 0,2$  В, а пороговое напряжение  $U_{\text{пор}} = 9$  В.
8. Определить помехоустойчивость по уровню логической “1”, если напряжение логической единицы  $U^1 = 3,6$  В, пороговое напряжение  $U_{\text{пор}} = 1,4$  В, а логический перепад  $\Delta U = 2,8$  В. Ответ округлить до сотых.
9. Определить в наносекундах среднее время задержки распространения сигнала, если время задержки распространения сигнала при включении составляет  $t_{\text{зн}}^{1,0} = 16$  нс, а время задержки распространения сигнала при выключения  $t_{\text{зн}}^{0,1} = 18$  нс.
10. Определить средний ток, потребляемый интегральной микросхемой от источника питания, если средняя статическая мощность потребления составляет  $P_{\text{п.ст}} = 120$  мВт, а напряжение источника питания  $U_{\text{пит}} = 6$  В.

### 9.1.3. Примерный перечень тем и тестовых заданий на контрольные работы

#### Вычислительная техника

1. Определить напряжение логической единицы базового логического элемента ТТЛ с корректирующей цепочкой, если напряжение питания составляет 4,5 В, а падение напряжение на прямосмещенном р-п-переходе составляет 0,7 В. Ответ представить в вольтах, округлив до десятых.
2. Определить пороговое напряжение трехвходового базового логического элемента ТТЛ с корректирующей цепочкой при температуре  $T = 323$  К если падение напряжение на прямосмещенном р-п-переходе составляет 0,7 В, параметр аппроксимации вольт-амперных характеристик транзистора  $m = 1,5$ , а инверсный коэффициент передачи тока базы  $\beta_I = 0,07$ . Ответ представить в вольтах, округлив до сотых.
3. Какие элементы входят в структуру Микро-ЭВМ...
  - а) Шина адреса
  - б) Команды
  - в) Вектора прерывания
  - г) Микропроцессор

- e) Устройства ввода-вывода  
f) Шина данных
4. Регистровая адресация – это когда...
- в команде задан адрес ячейки памяти с операндом
  - в команде задано значение операнда
  - в команде указано имя одного из регистров
  - в команде указан регистр, в котором записан адрес ячейки памяти с операндом
5. Укажите правильное утверждение для памяти команд MCS-51
- Память данных предназначена для хранения таблиц преобразования данных;
  - Память программ предназначена для хранения постоянных значений (констант);
  - Память программ предназначена для хранения кодов команд;
  - Память программ предназначена для хранения адресов возвратов из подпрограмм;
  - Память данных предназначена для хранения кодов команд;
  - Максимально возможный объем памяти программ составляет 32 Кбайт
6. Укажите правильное утверждение для памяти данных MCS-51
- Память данных предназначена для хранения адресов возвратов из подпрограмм;
  - Память данных предназначена для хранения переменных величин, используемых при работе программы;
  - Память данных предназначена для хранения стека программы;
  - Максимально возможный объем памяти данных составляет 256 байт;
  - Максимально возможный объем памяти данных составляет 64 Кбайт;
  - Память данных предназначена для хранения кодов команд;
7. Укажите правильную команду группы команд передачи данных MCS-51
8. Определить максимально допустимое напряжение питания базового логического элемента КМОП, при котором отсутствует сквозной ток. Пороговые напряжения  $U_{\text{пор.л}} = 2,5 \text{ В}$ ,  $U_{\text{пор.в}} = -2 \text{ В}$ . Ответ представить в вольтах, округлив до десятых.
9. Определить коэффициент усиления операционного усилителя на частоте 1 кГц, если частота единичного усиления составляет  $f_1 = 1 \text{ МГц}$ , а частоты сопряжения  $f_{c1} = 10 \text{ Гц}$ ,  $f_{c2} = 3 \text{ МГц}$ .
10. Представить двоичное число 10100011 в восьмеричной системе счисления.

## 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 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 ТОР  
протокол № 1 от «26» 1 2023 г.

### СОГЛАСОВАНО:

Должность	Инициалы, фамилия	Подпись
Заведующий выпускающей каф. ТОР	Е.В. Рогожников	Согласовано, b84f9d06-d731-4645- a26c-4b95ce5bb9b9
Заведующий обеспечивающей каф. ТОР	Е.В. Рогожников	Согласовано, b84f9d06-d731-4645- a26c-4b95ce5bb9b9
Декан ФДО	И.П. Черкашина	Согласовано, 4580bdea-d7a1-4d22- bda1-21376d739cfc

### ЭКСПЕРТЫ:

Ассистент, каф. ТОР	О.А. Жилинская	Согласовано, 7029dda8-6686-4f8c- 8731-d84665df77fc
Доцент, каф. ТОР	Я.В. Крюков	Согласовано, c2550210-7b25-4114- bb78-df4c7513eecf

### РАЗРАБОТАНО:

Старший преподаватель, каф. ТЭО	А.В. Гураков	Разработано, 4bfa5749-993c-4879- adcf-c25c69321c91
Доцент, каф. ТУ	В.А. Кормилин	Разработано, 31196728-feaf-4aa2- 904a-afd84a74ed89