

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<br>(неудовлетворительно) | < 60% от максимальной суммы баллов         | отсутствие знаний или фрагментарные знания  | отсутствие умений или частично освоенное умение             | отсутствие навыков или фрагментарные применение навыков              |
| 3<br>(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<br>(неудовлетворительно) | Не имеет необходимых представлений о проверяемом материале или<br>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<br>(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 8Е Н.
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,<br>b84f9d06-d731-4645-<br>a26c-4b95ce5bb9b9 |
| Заведующий обеспечивающей каф. ТОР | Е.В. Рогожников   | Согласовано,<br>b84f9d06-d731-4645-<br>a26c-4b95ce5bb9b9 |
| Декан ФДО                          | И.П. Черкашина    | Согласовано,<br>4580bdea-d7a1-4d22-<br>bda1-21376d739cfc |

### ЭКСПЕРТЫ:

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

### РАЗРАБОТАНО:

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