**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования**

«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ
УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ»
(ТУСУР)

УТВЕРЖДАЮ
И.о. проректора по УРиМД
_____Нариманова Г.Н.
«05» _____03_____ 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

# ЦИФРОВАЯ И МИКРОПРОЦЕССОРНАЯ ТЕХНИКА

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**
Направление подготовки / специальность: **11.03.04 Электроника и наноэлектроника**
Направленность (профиль) / специализация: **Медицинская электроника**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **Институт радиоэлектронной техники (ИРЭТ)**
Кафедра: **промышленной электроники (ПрЭ)**
Курс: **2, 3**
Семестр: **4, 5**
Учебный план набора 2025 года

Объем дисциплины и виды учебной деятельности

| Виды учебной деятельности | 4 семестр | 5 семестр | Всего | Единицы |
|---|---|---|---|---|
| Лекционные занятия | 36 | 28 | 64 | часов |
| Практические занятия | 36 | 28 | 64 | часов |
| Лабораторные занятия | 16 | 16 | 32 | часов |
| Самостоятельная работа | 20 | 72 | 92 | часов |
| Подготовка и сдача экзамена | 36 | 36 | 72 | часов |
| Общая трудоемкость (включая промежуточную аттестацию) | 144 | 180 | 324 | часов |
| | 4 | 5 | 9 | з.е. |

| Формы промежуточной аттестации | Семестр |
|---|---|
| Экзамен | 4 |
| Экзамен | 5 |

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Нариманова Г.Н.
Должность: И.о. проректора по УРиМД
Дата подписания: 05.03.2025
Уникальный программный ключ:
eb4e14e0-de8d-48f7-bf05-ceacb167edfe

Томск

Согласована на портале № 83527

## 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, 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 и языках высокого уровня.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Блок дисциплин: Б1. Дисциплины (модули).
Часть блока дисциплин: Часть, формируемая участниками образовательных отношений.
Модуль дисциплин: Модуль направленности (major).
Индекс дисциплины: Б1.В.02.02.
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 |
|---|---|---|
| **Универсальные компетенции** | | |
| - | - | - |
| **Общепрофессиональные компетенции** | | |
| - | - | - |
| **Профессиональные компетенции** | | |
| 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

Согласована на портале № 83527

**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 |
| **Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего** | 160 | 88 | 72 |
| Лекционные занятия | 64 | 36 | 28 |
| Практические занятия | 64 | 36 | 28 |
| Лабораторные занятия | 32 | 16 | 16 |
| **Самостоятельная работа обучающихся, в т.ч. контактная внеаудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего** | 92 | 20 | 72 |
| Подготовка к тестированию | 34 | 10 | 24 |
| Подготовка к контрольной работе | 22 | 6 | 16 |
| Подготовка к лабораторной работе, написание отчета | 36 | 4 | 32 |
| **Подготовка и сдача экзамена** | 72 | 36 | 36 |
| **Общая трудоемкость (в часах)** | 324 | 144 | 180 |
| **Общая трудоемкость (в з.е.)** | 9 | 4 | 5 |

## 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 экзамена) | Формируемые компетенции |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **4 семестр** | | | | | | |
| 1 Условно-графическое обозначение микросхем, маркировка микросхем | 2 | 6 | - | 2 | 10 | ПК-3 |
| 2 Математический аппарат ЦМПТ | 6 | 6 | - | 4 | 16 | ПК-3 |
| 3 Цифровые устройства комбинационного типа | 14 | 12 | 12 | 7 | 45 | ПК-3 |
| 4 Цифровые устройства последовательностного типа | 14 | 12 | 4 | 7 | 37 | ПК-3 |
| Итого за семестр | 36 | 36 | 16 | 20 | 108 | |
| **5 семестр** | | | | | | |
| 5 Классификация и архитектура микропроцессоров | 8 | 4 | - | 8 | 20 | ПК-3 |
| 6 Семейство микроконтроллеров МК51, структура и характеристики МК51 | 10 | 4 | - | 32 | 46 | ПК-3 |
| 7 Программная модель, система команд МК51 | 10 | 20 | 16 | 32 | 78 | ПК-3 |
| Итого за семестр | 28 | 28 | 16 | 72 | 144 | |
| Итого | 64 | 64 | 32 | 92 | 252 | |

Согласована на портале № 83527

### 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 |
|---|---|---|---|
| **4 семестр** | | | |
| 1 Условно-графическое обозначение микросхем, маркировка микросхем | Государственный стандарт на УГО, классификация цифровых микросхем | 2 | ПК-3 |
| | Итого | 2 | |
| 2 Математический аппарат ЦМПТ | Двоичная система счисления, Булева алгебра, минимизация булевых функций | 6 | ПК-3 |
| | Итого | 6 | |
| 3 Цифровые устройства комбинационного типа | Шифраторы, дешифраторы, мультиплексоры, демультиплексоры, компараторы, сумматоры | 14 | ПК-3 |
| | Итого | 14 | |
| 4 Цифровые устройства последовательностного типа | Триггерные устройства, счетчики импульсов, регистры, полупроводниковые запоминающие устройства | 14 | ПК-3 |
| | Итого | 14 | |
| Итого за семестр | | 36 | |
| **5 семестр** | | | |
| 5 Классификация и архитектура микропроцессоров | Эволюция микропроцессоров, Гарвардская и Принстонская архитектуры, CISC и RISC архитектуры микропроцессоров | 8 | ПК-3 |
| | Итого | 8 | |
| 6 Семейство микроконтроллеров МК51, структура и характеристики МК51 | Характеристика семейства МК51, основные функциональные узлы | 10 | ПК-3 |
| | Итого | 10 | |
| 7 Программная модель, система команд МК51 | Структура МК 51, основные функциональные блоки, характеристика и состав системы команд МК51 | 10 | ПК-3 |
| | Итого | 10 | |
| Итого за семестр | | 28 | |
| Итого | | 64 | |

### 5.3. Практические занятия (семинары)

Наименование практических занятий (семинаров) приведено в таблице 5.3.

Таблица 5.3. – Наименование практических занятий (семинаров)

| Названия разделов (тем) дисциплины | Наименование практических занятий (семинаров) | Трудоемкость, ч | Формируемые компетенции |
|---|---|---|---|

Согласована на портале № 83527

| | | | |
|---|---|---|---|
| **4 семестр** | | | |
| 1 Условно-графическое обозначение микросхем, маркировка микросхем | ГОСТ на обозначение условно-графическое обозначение (УГО) цифровых микросхем, примеры маркировки микросхем | 6 | ПК-3 |
| | Итого | 6 | |
| 2 Математический аппарат ЦМПТ | Позиционные системы счисления (двоичная, восьмеричная, шестнадцатеричная), Булева алгебра, минимизация булевых функций | 6 | ПК-3 |
| | Итого | 6 | |
| 3 Цифровые устройства комбинационного типа | Синтез комбинационных цифровых устройств | 12 | ПК-3 |
| | Итого | 12 | |
| 4 Цифровые устройства последовательностного типа | Синтез комбинационных цифровых устройств | 12 | ПК-3 |
| | Итого | 12 | |
| | Итого за семестр | 36 | |
| **5 семестр** | | | |
| 5 Классификация и архитектура микропроцессоров | CISC и RISC архитектура микропроцессоров, построение микропроцессорных систем на основе Принстонской и Гарвардской архитектур | 4 | ПК-3 |
| | Итого | 4 | |
| 6 Семейство микроконтроллеров МК51, структура и характеристики МК51 | Назначение выводов микроконтроллеров, подключение внешних кристаллов к МК51 | 4 | ПК-3 |
| | Итого | 4 | |
| 7 Программная модель, система команд МК51 | Группы команд пересылки, арифметические и логические команды, команды передачи управления, команды битового процессора | 10 | ПК-3 |
| | Программные способы организации циклов, временных задержек, организация подпрограмм и подпрограмм обработки прерываний | 10 | ПК-3 |
| | Итого | 20 | |
| | Итого за семестр | 28 | |
| | Итого | 64 | |

### 5.4. Лабораторные занятия

Наименование лабораторных работ приведено в таблице 5.4.
Таблица 5.4 – Наименование лабораторных работ

Согласована на портале № 83527

| Названия разделов (тем) дисциплины | Наименование лабораторных работ | Трудоемкость, ч | Формируемые компетенции |
|---|---|---|---|
| **4 семестр** | | | |
| 3 Цифровые устройства комбинационного типа | Синтез комбинационных цифровых устройств | 6 | ПК-3 |
| | Проектирование комбинационных цифровых устройств на логических элементах | 6 | ПК-3 |
| | Итого | 12 | |
| 4 Цифровые устройства последовательностного типа | Проектирование синхронного счетчика | 4 | ПК-3 |
| | Итого | 4 | |
| | Итого за семестр | 16 | |
| **5 семестр** | | | |
| 7 Программная модель, система команд МК51 | Программная модель и система команд МК51 | 6 | ПК-3 |
| | Управление устройствами ввода/вывода с помощью параллельных портов МК51 | 6 | ПК-3 |
| | Управление жидкокристаллическим индикатором | 4 | ПК-3 |
| | Итого | 16 | |
| | Итого за семестр | 16 | |
| | Итого | 32 | |

### 5.5. 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 |
|---|---|---|---|---|
| **4 семестр** | | | | |
| 1 Условно-графическое обозначение микросхем, маркировка микросхем | Подготовка к тестированию | 2 | ПК-3 | Тестирование |
| | Итого | 2 | | |
| 2 Математический аппарат ЦМПТ | Подготовка к контрольной работе | 2 | ПК-3 | Контрольная работа |
| | Подготовка к тестированию | 2 | ПК-3 | Тестирование |
| | Итого | 4 | | |

Согласована на портале № 83527

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 3 Цифровые устройства комбинационного типа | Подготовка к контрольной работе | 2 | ПК-3 | Контрольная работа |
| | Подготовка к лабораторной работе, написание отчета | 2 | ПК-3 | Лабораторная работа |
| | Подготовка к тестированию | 3 | ПК-3 | Тестирование |
| | Итого | 7 | | |
| 4 Цифровые устройства последовательностного типа | Подготовка к контрольной работе | 2 | ПК-3 | Контрольная работа |
| | Подготовка к лабораторной работе, написание отчета | 2 | ПК-3 | Лабораторная работа |
| | Подготовка к тестированию | 3 | ПК-3 | Тестирование |
| | Итого | 7 | | |
| Итого за семестр | | 20 | | |
| | Подготовка и сдача экзамена | 36 | | Экзамен |
| **5 семестр** | | | | |
| 5 Классификация и архитектура микропроцессоров | Подготовка к тестированию | 8 | ПК-3 | Тестирование |
| | Итого | 8 | | |
| 6 Семейство микроконтроллеров МК51, структура и характеристики МК51 | Подготовка к контрольной работе | 8 | ПК-3 | Контрольная работа |
| | Подготовка к лабораторной работе, написание отчета | 16 | ПК-3 | Лабораторная работа |
| | Подготовка к тестированию | 8 | ПК-3 | Тестирование |
| | Итого | 32 | | |
| 7 Программная модель, система команд МК51 | Подготовка к контрольной работе | 8 | ПК-3 | Контрольная работа |
| | Подготовка к лабораторной работе, написание отчета | 16 | ПК-3 | Лабораторная работа |
| | Подготовка к тестированию | 8 | ПК-3 | Тестирование |
| | Итого | 32 | | |
| Итого за семестр | | 72 | | |
| | Подготовка и сдача экзамена | 36 | | Экзамен |
| Итого | | 164 | | |

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

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

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

Согласована на портале № 83527

занятий

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

## 6. Рейтинговая система для оценки успеваемости обучающихся

### 6.1. Балльные оценки для форм контроля

Балльные оценки для форм контроля представлены в таблице 6.1.

Таблица 6.1 – Балльные оценки

| Формы контроля | Максимальный балл на 1-ую КТ с начала семестра | Максимальный балл за период между 1КТ и 2КТ | Максимальный балл за период между 2КТ и на конец семестра | Всего за семестр |
|---|---|---|---|---|
| **4 семестр** | | | | |
| Контрольная работа | 5 | 5 | 5 | 15 |
| Лабораторная работа | 0 | 20 | 20 | 40 |
| Тестирование | 5 | 5 | 5 | 15 |
| Экзамен | | | | 30 |
| Итого максимум за период | 10 | 30 | 30 | 100 |
| Нарастающим итогом | 10 | 40 | 70 | 100 |
| **5 семестр** | | | | |
| Контрольная работа | 10 | 10 | 0 | 20 |
| Лабораторная работа | 0 | 15 | 20 | 35 |
| Тестирование | 5 | 5 | 5 | 15 |
| Экзамен | | | | 30 |
| Итого максимум за период | 15 | 30 | 25 | 100 |
| Нарастающим итогом | 15 | 45 | 70 | 100 |

### 6.2. Пересчет баллов в оценки за текущий контроль

Пересчет баллов в оценки за текущий контроль представлен в таблице 6.2.

Таблица 6.2 – Пересчет баллов в оценки за текущий контроль

| Баллы на дату текущего контроля | Оценка |
|---|---|
| ≥ 90% от максимальной суммы баллов на дату ТК | 5 |
| От 70% до 89% от максимальной суммы баллов на дату ТК | 4 |
| От 60% до 69% от максимальной суммы баллов на дату ТК | 3 |
| < 60% от максимальной суммы баллов на дату ТК | 2 |

### 6.3. Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку представлен в таблице 6.3.

Таблица 6.3 – Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

| Оценка | Итоговая сумма баллов, учитывает успешно сданный экзамен | Оценка (ECTS) |
|---|---|---|

Согласована на портале № 83527

| | | |
|---|---|---|
| 5 (отлично) (зачтено) | 90 – 100 | A (отлично) |
| 4 (хорошо) (зачтено) | 85 – 89 | B (очень хорошо) |
| | 75 – 84 | C (хорошо) |
| | 70 – 74 | D (удовлетворительно) |
| 3 (удовлетворительно) (зачтено) | 65 – 69 | |
| | 60 – 64 | E (посредственно) |
| 2 (неудовлетворительно) (не зачтено) | Ниже 60 баллов | F (неудовлетворительно) |

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 7.1. Основная литература

1. 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. Цилькер, Борис Яковлевич. Организация ЭВМ и систем : учебник для вузов. - СПб. : Питер , 2007. - 667[5] с (наличие в библиотеке ТУСУР - 40 экз.).

### 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. Смирнов, Ю. А. Основы микроэлектроники и микропроцессорной техники : учебное пособие / Ю. А. Смирнов, С. В. Соколов, Е. В. Титов. — 2-е изд., испр. — СанктПетербург : Лань, 2013. — 496 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/12948.
3. Программирование логических интегральных схем: Методические указания по проведению практических занятий и организации самостоятельной работы / Я. В. Крюков, Д. А. Покаместов, Ж. Т. Эрдынеев - 2014. 77 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/3901.

#### 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,

Согласована на портале № 83527

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 Г3-54 (2 шт.);
- Компьютер Intel(R) Core (TM)2 CPU (12 шт.);
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

- ASIMEC;
- AVR Code Vision 3.31Evaluation;
- Google Chrome;

**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 Г3-54 (2 шт.);
- Компьютер Intel(R) Core (TM)2 CPU (12 шт.);
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

- ASIMEC;
- AVR Code Vision 3.31Evaluation;
- Google Chrome;

**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, 101 ауд.;
- 634045, Томская область, г. Томск, ул. Красноармейская, д. 146, 107 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 126 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 130 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- учебная мебель;
- компьютеры;
- компьютеры подключены к сети «Интернет» и обеспечивают доступ в электронную

Согласована на портале № 83527

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 | Тестирование | Примерный перечень тестовых заданий |
| | | Экзамен | Перечень экзаменационных вопросов |
| 2 Математический аппарат ЦМПТ | ПК-3 | Контрольная работа | Примерный перечень вариантов (заданий) контрольных работ |
| | | Тестирование | Примерный перечень тестовых заданий |
| | | Экзамен | Перечень экзаменационных вопросов |

Согласована на портале № 83527

| | | | |
|---|---|---|---|
| 3 Цифровые устройства комбинационного типа | ПК-3 | Контрольная работа | Примерный перечень вариантов (заданий) контрольных работ |
| | | Лабораторная работа | Темы лабораторных работ |
| | | Тестирование | Примерный перечень тестовых заданий |
| | | Экзамен | Перечень экзаменационных вопросов |
| 4 Цифровые устройства последовательностного типа | ПК-3 | Контрольная работа | Примерный перечень вариантов (заданий) контрольных работ |
| | | Лабораторная работа | Темы лабораторных работ |
| | | Тестирование | Примерный перечень тестовых заданий |
| | | Экзамен | Перечень экзаменационных вопросов |
| 5 Классификация и архитектура микропроцессоров | ПК-3 | Тестирование | Примерный перечень тестовых заданий |
| | | Экзамен | Перечень экзаменационных вопросов |
| 6 Семейство микроконтроллеров МК51, структура и характеристики МК51 | ПК-3 | Контрольная работа | Примерный перечень вариантов (заданий) контрольных работ |
| | | Лабораторная работа | Темы лабораторных работ |
| | | Тестирование | Примерный перечень тестовых заданий |
| | | Экзамен | Перечень экзаменационных вопросов |
| 7 Программная модель, система команд МК51 | ПК-3 | Контрольная работа | Примерный перечень вариантов (заданий) контрольных работ |
| | | Лабораторная работа | Темы лабораторных 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 |

Согласована на портале № 83527

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 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<br>или<br>Знать на уровне **ориентирования**, 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 **репродуктивном** уровне. Обучающихся знает изученный элемент содержания репродуктивно: произвольно воспроизводит свои знания устно, письменно или в демонстрируемых действиях. |
| 4 (хорошо) | Знать, уметь, владеть на **аналитическом** 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 **системном** 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

Примерный перечень тестовых заданий

1. Записать двоичный код числа 25Н.
   Варианты ответо:

Согласована на портале № 83527

1. 00110010B
2. 11001100B
3. 00011010B
4. 11000110B

2. Записать разность двух чисел -25H и +22Q. Ответ дать в двоичной системе счисления. .
   Варианты ответо:
   1. 11101101B
   2. 01101101B
   3. 11101001B
   4. 01101001B
3. Записать двоично-десятичный код числа 25H.
   Варианты ответо:
   1. 00100101B
   2. 01000101B
   3. 01100101B
   4. 00010011B
4. Упростить выражение: ¬A¬(A+B).
   Варианты ответов:
   1. ¬A
   2. ¬B
   3. ¬A¬B
   4. AB
5. Четырехразрядный счетчик находился в 29 состоянии, в каком состоянии будет находится счетчик после поступления на его вход 100 импульсов?
   Варианты ответов:
   1. 25
   2. 39
   3. 41
   4. 11
6. Определить время выполнения строки (мкс.) при частоте кварцевого резонатора МК51 12 МГц, если R1=10H:
   MOV R1,$
   Варианты ответов:
   1. 12 мкс
   2. 14 мкс
   3. 16 мкс
   4. 10 мкс
7. После системного сброса выполнена команда PUSH PSW, в какой ячейке память данных будет находится PSW?
   Варианты ответов:
   1. 6
   2. 8
   3. 0
   4. не определено
8. Транслировать команду SJMP $-5.
   Варианты ответов:
   1. 80F9H
   2. 80F5H
   3. 80F3H
   4. 80F1H
9. Транслировать команду SJMP $+5.
   Варианты ответов:
   1. 8000H
   2. 8003H
   3. 8005H
   4. 8007H
10. Укажите разрядность PC.

Согласована на портале № 83527

Варианты ответов:

1. 32
2. 16
3. 8
4. 4

### 9.1.2. Перечень экзаменационных вопросов

1. Законы Булевой алгебры.
2. Двоичная арифметика
3. Триггерные устройства, принцип работы.
4. Система команд МК51.
5. Назначение, состав, режимы работы таймеров/счетчиков.

### 9.1.3. Примерный перечень вариантов (заданий) контрольных работ

1. Записать минимизированное выражение булевой функции по карте Карно:
2. Какую функцию сравнения фиксирует горящий светодиод?
3. Записать числа, которые последовательно загораются на цифровом индикаторе в цикле при работе счетчика и соответствуют его состояниям, начиная с нулевого:
4. Определить содержимое аккумулятора (шестнадцатеричный код) после выполнения программы:

```
ORG 0
MOVC    A,@A+PC
SETB        C
ADD     A, #0AH
DA      A
JMP     $
```

5. Оценить содержимое DPTR (четыре шестнадцатеричных символа) после выполнения команд:

```
MOV     DPTR,#1234
XCH     A,DPL
RLC     A
XCH     A,DPL
XCH     A,DPH
RLC     A
XCH     A,DPH
```

### 9.1.4. Темы лабораторных работ

1. Синтез комбинационных цифровых устройств
2. Проектирование комбинационных цифровых устройств на логических элементах
3. Проектирование синхронного счетчика
4. Программная модель и система команд МК51
5. Управление устройствами ввода/вывода с помощью параллельных портов МК51
6. Управление жидкокристаллическим индикатором

## 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

Согласована на портале № 83527

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.

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) |

Согласована на портале № 83527

| | | |
|---|---|---|
| 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.

Согласована на портале № 83527

## ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ПрЭ
протокол № 30 от «20» 2 2025 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:**

| | | |
|---|---|---|
| Старший преподаватель, каф. ПрЭ | С.Ю. Матюшков | Разработано, d239d50d-6da8-429a-909b-59a6db85435d |

Согласована на портале № 83527