**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования**

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

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____ П. Е. Троян
«5» 07 2016 г.

# РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

## Цифровая и микропроцессорная техника

Уровень основной образовательной программы: **Бакалавриат**
Направление подготовки (специальность): **11.03.04 Электроника и наноэлектроника**
Профиль: **Промышленная электроника**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **ФЭТ, Факультет электронной техники**
Кафедра: **ПрЭ, Кафедра промышленной электроники**
Курс: **1**
Семестр: **1, 2**
Учебный план набора 2015 года

Распределение рабочего времени

| № | Виды учебной деятельности | 1 семестр | 2 семестр | Всего | Единицы |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Лекции | 18 | 18 | 36 | часов |
| 2 | Практические занятия | 20 | 18 | 38 | часов |
| 3 | Лабораторные занятия | 16 | 16 | 32 | часов |
| 4 | Всего аудиторных занятий | 54 | 52 | 106 | часов |
| 5 | Из них в интерактивной форме | 12 | 12 | 24 | часов |
| 6 | Самостоятельная работа | 54 | 20 | 74 | часов |
| 7 | Всего (без экзамена) | 108 | 72 | 180 | часов |
| 8 | Подготовка и сдача экзамена | 36 | 36 | 72 | часов |
| 9 | Общая трудоемкость | 144 | 108 | 252 | часов |
| | | 4 | 3 | 7 | З.Е |

Экзамен: 1, 2 семестр

Томск 2016

Согласована на портале № 17204

40 30 6 16

# ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального Государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования (ФГОС ВО) третьего поколения по направлению подготовки (специальности) 11.03.04 Электроника и наноэлектроника, утвержденного приказом №218 от 12.03.2015 года, рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «30» 06 2016, протокол № 40.

Разработчики:

Доцент каф. ПрЭ каф. ПрЭ _____ Воронин А. И.

Заведующий обеспечивающей каф. ПрЭ _____ Михальченко С. Г.

Рабочая программа согласована с факультетом, профилирующей и выпускающей кафедрами направления подготовки (специальности).

Декан ФЭТ _____ Воронин А. И.

Заведующий профилирующей каф. ПрЭ _____ Михальченко С. Г.

Заведующий выпускающей каф. ПрЭ _____ Михальченко С. Г.

Эксперты:

Доцент Кафедра ФЭ _____ Чистоедова И. А.

Профессор Кафедра ПрЭ _____ Легостаев Н. С.

Согласована на портале № 17204

## 1. Цели и задачи дисциплины

### 1.1. Цели дисциплины

Формирование навыков схемотехнического проектирования цифровых и микропроцессорных устройств.

### 1.2. Задачи дисциплины

– Задачи изучения дисциплины: формирование знаний о предмете, принципах, современных и перспективных направлениях, математическом аппарате цифровой схемотехники;

– знаний о назначении, характеристиках и параметрах цифровых микросхем;

– формирование навыков синтеза, анализа комбинационных и последовательностных цифровых устройств;

– знаний об архитектуре микропроцессоров; формировании навыков программирования и отладки программ для микропроцессоров на языке Ассемблер;

## 2. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина «Цифровая и микропроцессорная техника» (Б1.В.ОД.2.1) относится к вариативной части профессионального цикла обязательных дисциплин.

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются следующие дисциплины: Информационные технологии, Математика.

Последующими дисциплинами являются: Микросхемотехника.

## 3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– ОПК-3 способностью решать задачи анализа и расчета характеристик электрических цепей;

– ОПК-7 способностью учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности;

– ПК-5 готовностью выполнять расчет и проектирование электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования;

В результате изучения дисциплины студент должен:

– **знать** предмет и принципы цифровой схемотехники как раздела микроэлектроники функциональное назначение, характеристики, параметры и конструктивно-технологическое исполнение цифровых интегральных микросхем, в том числе и микропроцессоров архитектуру микропроцессоров и особенности их применения в электронных устройствах различного функционального назначения

– **уметь** выполнять синтез, анализ, расчет и оптимизацию цифровых устройств определять характеристики и параметры интегральных микросхем применять микроэлектронные изделия при проектировании и модернизации электронной аппаратуры.

– **владеть** методами схемотехнического проектирования микроэлектронных устройств с использованием средств автоматизированного проектирования способами программирования и отладки программ микропроцессорных устройств.

Согласована на портале № 17204

## 4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 зачетных единицы и представлена в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

| № | Виды учебной деятельности | 1 семестр | 2 семестр | Всего | Единицы |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Лекции | 18 | 18 | 36 | часов |
| 2 | Практические занятия | 20 | 18 | 38 | часов |
| 3 | Лабораторные занятия | 16 | 16 | 32 | часов |
| 4 | Всего аудиторных занятий | 54 | 52 | 106 | часов |
| 5 | Из них в интерактивной форме | 12 | 12 | 24 | часов |
| 6 | Самостоятельная работа | 54 | 20 | 74 | часов |
| 7 | Всего (без экзамена) | 108 | 72 | 180 | часов |
| 8 | Подготовка и сдача экзамена | 36 | 36 | 72 | часов |
| 9 | Общая трудоемкость | 144 | 108 | 252 | часов |
| | | 4 | 3 | 7 | З.Е |

## 5. Содержание дисциплины

### 5.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Разделы дисциплины и виды занятий приведены в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Разделы дисциплины и виды занятий

| № | Названия разделов дисциплины | Лекции | Практические занятия | Лабораторные работы | Самостоятельная работа | Всего часов (без экзамена) | Формируемые компетенции |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Предмет, цели и задачи дисциплины ЦМПТ | 2 | 2 | 0 | 3 | 7 | ОПК-3, ОПК-7 |
| 2 | Математический аппарат ЦМПТ | 4 | 4 | 0 | 7 | 15 | ОПК-3, ОПК-7, ПК-5 |
| 3 | Цифровые устройства комбинационного типа | 6 | 2 | 8 | 11 | 27 | ОПК-3, ОПК-7, ПК-5 |
| 4 | Цифровые устройства последовательностного типа | 6 | 12 | 8 | 22 | 48 | ОПК-3, ОПК-7, ПК-5 |
| 5 | Построения цифровых устройств на основе программируемой логики | 2 | 0 | 4 | 4 | 10 | ОПК-3, ОПК-7 |

Согласована на портале № 17204

| № | Названия разделов дисциплины | Лекции | Практические занятия | Лабораторные работы | Самостоятельная работа | Всего часов (без экзамена) | Формируемые компетенции |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 6 | Языки программирования микропроцессоров | 4 | 10 | 0 | 5 | 19 | ОПК-3, ОПК-7 |
| 7 | Структура микропроцессоров | 6 | 4 | 4 | 8 | 22 | ОПК-3, ОПК-7, ПК-5 |
| 8 | Периферийные устройства микропроцессоров | 6 | 4 | 8 | 14 | 32 | ОПК-3, ОПК-7, ПК-5 |
| | Итого | 36 | 38 | 32 | 74 | 180 | |

### 5.2. Содержание разделов дисциплины (по лекциям)

Содержание разделов дисциплин (по лекциям) приведено в таблице 5.2.

Таблица 5.2 - Содержание разделов дисциплин (по лекциям)

| № | Названия разделов | Содержание разделов дисциплины по лекциям | Трудоемкость (час.) | Формируемые компетенции |
|---|---|---|---|---|
| 1 семестр | | | | |
| 1 | Предмет, цели и задачи дисциплины ЦМПТ | ЦМПТ как раздел микроэлектроники. Принципы и основные направления цифровой схемотехники. Термины и определения. Этапы схемотехнического проектирования микроэлектронных устройств. Классификация, условные и условные графические обозначения интегральных микросхем. | 2 | ОПК-7 |
| 2 | Математический аппарат ЦМПТ | Цифровое кодирование сигналов. Позиционные системы счисления. Представление цифровой информации. Математический аппарат булевой алгебры. Минимизация булевых функций. | 4 | ОПК-3, ОПК-7 |
| 3 | Цифровые устройства комбинационного типа | Синтез и анализ микроэлектронных комбинационных циф- | 6 | ОПК-3, ОПК-7 |

Согласована на портале № 17204

| № | Названия разделов | Содержание разделов дисциплины по лекциям | Трудоемкость (час.) | Формируемые компетенции |
|---|---|---|---|---|
| | | ровых устройств. Логические элементы. Шифраторы и дешифраторы. Мультиплексоры и демультиплексоры. Цифровые сумматоры. Цифровые компараторы. Постоянные запоминающие устройства. | | |
| 4 | Цифровые устройства последовательностного типа | Синтез и анализ микроэлектронных последовательностных цифровых устройств. Триггеры. Регистры памяти и сдвига. Счетчики. Делители частоты. Распределители импульсов и уровней. Оперативные запоминающие устройства. | 4 | ОПК-3, ОПК-7 |
| 5 | Цифровые устройства последовательностного типа | Постоянные и оперативные полупроводниковые запоминающие устройства | 2 | ОПК-3, ОПК-7 |
| | Итого | | 18 | |
| 2 семестр | | | | |
| 1 | Построения цифровых устройств на основе программируемой логики. | Классификация, архитектура микропроцессоров: CISC и RISC микропроцессоры. Эволюция микропроцессоров. Микроконтроллеры. | 2 | ОПК-7 |
| 2 | Языки программирования микропроцессоров | Ассемблеры – языки программирования низшего уровня. Система команд, способы адресации для микроконтроллеров MCU51 | 4 | ОПК-7 |
| 3 | Структура микропроцессоров | Ядро микроконтроллеров MCU51. Программная модель. Система прерываний.Программирование микроконтроллеров, программные средства. | 6 | ОПК-7 |
| 4 | Периферийные устройства микропроцессоров | Способы передачи цифровой информации по параллельным | 6 | ОПК-7 |

Согласована на портале № 17204

| № | Названия разделов | Содержание разделов дисциплины по лекциям | Трудоемкость (час.) | Формируемые компетенции |
|---|---|---|---|---|
| | | и последовательным портам. Таймеры-счетчики внешних событий. | | |
| | Итого | | 18 | |

### 5.3. Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами представ-лены в таблице 5.3.

Таблица 5.3 - Разделы дисциплины и междисциплинарные связи

| № | Наименование дисциплин | № разделов данной дисциплины, для которых необходимо изучение обеспечивающих и обеспечиваемых дисциплин | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| Предшествующие дисциплины | | | | | | | | | |
| 1 | Информационные технологии | + | | | | | + | | |
| 2 | Математика | | + | | | | | | |
| Последующие дисциплины | | | | | | | | | |
| 1 | Микросхемотехника | | | + | + | | | | |

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

Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий представлено в таблице 5.4

Таблица 5. 4 – Соответствие компетенций и видов занятий, формируемых при изучении дисциплины

| Компетенции | Виды занятий | | | |
|---|---|---|---|---|
| | Лекции | Практические занятия | Лабораторные занятия | Самостоятельная работа |
| ОПК-3 | + | + | + | + |
| ОПК-7 | + | + | + | + |
| ПК-5 | | + | | + |

## 6. Интерактивные методы и формы организации обучения

Технологии интерактивного обучения при разных формах занятий в часах приведены в таблице 6.1

Согласована на портале № 17204

Таблица 6.1 – Технологии интерактивного обучения при разных формах занятий в часах

| Методы | Интерактивные лекции | Интерактивные лабораторные занятия | Интерактивные практические занятия | Всего |
|---|---|---|---|---|
| Презентации с использованием раздаточных материалов с обсуждением | | 2 | 2 | 4 |
| Работа в команде | | 2 | 2 | 4 |
| Презентации с использованием интерактивной доски с обсуждением | 2 | | 2 | 4 |
| Case-study (метод конкретных ситуаций) | | 2 | 2 | 4 |
| Работа в команде | | 2 | 2 | 4 |
| Презентации с использованием интерактивной доски с обсуждением | 2 | | 2 | 4 |
| Итого | 2 | 4 | 6 | 24 |

## 7. Лабораторный практикум

Содержание лабораторных работ приведено в таблице 7.1.

Таблица 7. 1 – Содержание лабораторных работ

| № | Названия разделов | Содержание лабораторных работ | Трудоемкость (час.) | Формируемые компетенции |
|---|---|---|---|---|
| 1 семестр | | | | |
| 1 | Цифровые устройства комбинационного типа | Синтез цифровых устройств на логических элементах | 4 | ОПК-3, ОПК-7 |
| 2 | Цифровые устройства комбинационного типа | Синтез комбинационных цифровых устройств | 4 | ОПК-3, ОПК-7 |

Согласована на портале № 17204

| № | Названия разделов | Содержание лабораторных работ | Трудоемкость (час.) | Формируемые компетенции |
|---|---|---|---|---|
| 3 | Цифровые устройства последовательностного типа | Синтез синхронного счетчика с заданной последовательностью смены состояний | 4 | ОПК-3, ОПК-7 |
| 4 | Цифровые устройства последовательностного типа | Сканирующий матричный дешифратор | 4 | ОПК-3, ОПК-7 |
| | Итого | | 16 | |
| 2 семестр | | | | |
| 1 | Построения цифровых устройств на основе программируемой логики. | Программная модель и система команд МК51 | 4 | ОПК-3, ОПК-7 |
| 2 | Периферийные устройства микропроцессоров | Управление устройствами ввода/вывода с помощью параллельных портов | 4 | ОПК-3, ОПК-7 |
| 3 | Периферийные устройства микропроцессоров | Управление жидкокристаллическим индикатором | 4 | ОПК-3, ОПК-7 |
| 4 | Структура микропроцессоров | Защита отчетов по лабораторным работам | 4 | ОПК-3, ОПК-7 |
| | Итого | | 16 | |

## 8. Практические занятия

Содержание практических работ приведено в таблице 8.1.

Таблица 8. 1 – Содержание практических работ

| № | Названия разделов | Содержание практических занятий | Трудоемкость (час.) | Формируемые компетенции |
|---|---|---|---|---|
| 1 семестр | | | | |
| 1 | Предмет, цели и задачи дисциплины ЦМПТ | Классификация, условные и условные графические обозначения интегральных микросхем | 2 | ОПК-3, ОПК-7 |
| 2 | Математический аппарат ЦМПТ | Представление, преобразование и минимизация булевых функций. | 2 | ОПК-3, ОПК-7 |
| 3 | Математический аппарат ЦМПТ | Математическое описание и анализ конечных цифровых автоматов | 2 | ОПК-3, ПК-5 |

Согласована на портале № 17204

| № | Названия разделов | Содержание практических занятий | Трудоемкость (час.) | Формируемые компетенции |
|---|---|---|---|---|
| 4 | Цифровые устройства комбинационного типа | Анализ и синтез цифровых устройств на базе мультиплексоров, демультиплексоров, шифраторов и дешифраторов. | 2 | ОПК-7, ПК-5 |
| 5 | Цифровые устройства последовательностного типа | Анализ и синтез последовательностных цифровых устройств | 6 | ОПК-7, ПК-5 |
| 6 | Цифровые устройства последовательностного типа | Анализ и синтез цифровых счетчиков. | 6 | ОПК-3, ОПК-7 |
| | Итого | | 20 | |
| 2 семестр | | | | |
| 1 | Языки программирования микропроцессоров | Язык программирования - ассемблер. Система команд MCU51. Способы адресации. | 6 | ОПК-7 |
| 2 | Языки программирования микропроцессоров | Программирование математических операций. | 4 | ОПК-3, ОПК-7 |
| 3 | Структура микропроцессоров | Организация временных задержек. Прерывания в микроконтроллерах. | 4 | ПК-5 |
| 4 | Периферийные устройства микропроцессоров | Программирование периферийных устройств. | 4 | ОПК-3, ПК-5 |
| | Итого | | 18 | |

## 9. Самостоятельная работа

Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции представлены в таблице 9.1.

Таблица 9.1 - Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

| № | Названия разделов | Виды самостоятельной работы | Трудоемкость (час.) | Формируемые компетенции | Формы контроля |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 семестр | | | | | |
| 1 | Предмет, цели и задачи дисциплины ЦМПТ | Подготовка к практическим занятиям, семинарам | 2 | ОПК-3, ОПК-7 | Опрос на занятиях |

Согласована на портале № 17204

| № | Названия разделов | Виды самостоятельной работы | Трудоемкость (час.) | Формируемые компетенции | Формы контроля |
|---|---|---|---|---|---|
| 2 | Цифровые устройства последовательностного типа | Подготовка к практическим занятиям, семинарам | 4 | ОПК-3, ОПК-7 | Домашнее задание |
| 3 | Цифровые устройства последовательностного типа | Подготовка к практическим занятиям, семинарам | 8 | ОПК-7, ПК-5 | Домашнее задание, Контрольная работа |
| 4 | Цифровые устройства комбинационного типа | Подготовка к практическим занятиям, семинарам | 2 | ОПК-7, ПК-5 | Контрольная работа |
| 5 | Математический аппарат ЦМПТ | Подготовка к практическим занятиям, семинарам | 4 | ОПК-3, ПК-5 | Домашнее задание |
| 6 | Математический аппарат ЦМПТ | Подготовка к практическим занятиям, семинарам | 2 | ОПК-3, ОПК-7 | Контрольная работа |
| 7 | Цифровые устройства последовательностного типа | Проработка лекционного материала | 2 | ОПК-3, ОПК-7 | Опрос на занятиях |
| 8 | Цифровые устройства комбинационного типа | Проработка лекционного материала | 2 | ОПК-3, ОПК-7 | Опрос на занятиях |
| 9 | Математический аппарат ЦМПТ | Проработка лекционного материала | 2 | ОПК-3, ОПК-7 | Опрос на занятиях |
| 10 | Предмет, цели и задачи дисциплины ЦМПТ | Проработка лекционного материала | 1 | ОПК-7 | Опрос на занятиях |
| 11 | Цифровые устройства последовательностного типа | Проработка лекционного материала | 1 | ОПК-3, ОПК-7 | Конспект самоподготовки |
| 12 | Цифровые устройства последовательностного типа | Оформление отчетов по лабораторным работам | 6 | ОПК-3, ОПК-7 | Отчет по лабораторной работе |
| 13 | Цифровые устройства последовательностного типа | Оформление отчетов по лабораторным работам | 6 | ОПК-3, ОПК-7 | Отчет по лабораторной работе |
| 14 | Цифровые устройства комбинацион- | Оформление отчетов по лабораторным ра- | 6 | ОПК-3, ОПК-7 | Отчет по лабораторной работе |

Согласована на портале № 17204

| № | Названия разделов | Виды самостоятельной работы | Трудоемкость (час.) | Формируемые компетенции | Формы контроля |
|---|---|---|---|---|---|
| | ного типа | ботам | | | |
| 15 | Цифровые устройства комбинационного типа | Оформление отчетов по лабораторным работам | 6 | ОПК-3, ОПК-7 | Отчет по лабораторной работе |
| | Всего (без экзамена) | | 54 | | |
| 16 | Подготовка к экзамену | | 36 | | Экзамен |
| | Итого | | 90 | | |
| 2 семестр | | | | | |
| 1 | Периферийные устройства микропроцессоров | Подготовка к практическим занятиям, семинарам | 4 | ОПК-3, ПК-5 | Опрос на занятиях, Отчет по индивидуальному заданию |
| 2 | Структура микропроцессоров | Подготовка к практическим занятиям, семинарам | 2 | ПК-5 | Домашнее задание |
| 3 | Языки программирования микропроцессоров | Подготовка к практическим занятиям, семинарам | 2 | ОПК-7 | Контрольная работа |
| 4 | Периферийные устройства микропроцессоров | Проработка лекционного материала | 1 | ОПК-7 | Конспект самоподготовки, Опрос на занятиях |
| 5 | Структура микропроцессоров | Проработка лекционного материала | 2 | ОПК-7 | Опрос на занятиях |
| 6 | Языки программирования микропроцессоров | Проработка лекционного материала | 1 | ОПК-7 | Конспект самоподготовки |
| 7 | Структура микропроцессоров | Оформление отчетов по лабораторным работам | 2 | ОПК-3, ОПК-7 | Отчет по лабораторной работе |
| 8 | Периферийные устройства микропроцессоров | Оформление отчетов по лабораторным работам | 2 | ОПК-3, ОПК-7 | Отчет по лабораторной работе |
| 9 | Периферийные устройства микропроцессоров | Оформление отчетов по лабораторным работам | 2 | ОПК-3, ОПК-7 | Отчет по лабораторной работе |
| 10 | Построения цифровых устройств на | Оформление отчетов по лабораторным ра- | 2 | ОПК-3, ОПК-7 | Отчет по лабораторной работе |

Согласована на портале № 17204

| № | Названия разделов | Виды самостоятельной работы | Трудоемкость (час.) | Формируемые компетенции | Формы контроля |
|---|---|---|---|---|---|
| | основе программируемой логики. | ботам | | | |
| | Всего (без экзамена) | | 20 | | |
| 11 | Подготовка к экзамену | | 36 | | Экзамен |
| | Итого | | 56 | | |

## 10. Курсовая работа

Не предусмотрено РУП

## 11. Рейтинговая система для оценки успеваемости студентов

### 11.1. Балльные оценки для элементов контроля

Таблица 11.1 – Бальные оценки для элементов контроля

| Элементы учебной деятельности | 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 |
|---|---|---|---|---|
| 1 семестр | | | | |
| Домашнее задание | 10 | 10 | 10 | 30 |
| Контрольная работа | 5 | 5 | 5 | 15 |
| Отчет по лабораторной работе | 5 | 10 | 10 | 25 |
| Экзамен | | | | 30 |
| Нарастающим итогом | 20 | 45 | 70 | 100 |
| 2 семестр | | | | |
| Домашнее задание | | 20 | | 20 |
| Контрольная работа | 20 | | | 20 |
| Отчет по лабораторной работе | 10 | 10 | 10 | 30 |
| Экзамен | | | | 30 |
| Нарастающим итогом | 30 | 60 | 70 | 100 |

### 11.2. Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

Пересчет баллов в оценки за контрольные точки представлен в таблице 11.2.

Согласована на портале № 17204

Таблица 11. 2 – Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

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

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

Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку представлен в таблице 11.3.

Таблица 11. 3 – Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

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

## 12. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 12.1. Основная литература

1. . Ефимов И.Е. Основы микроэлектроники: Учебник. 3-е., стер. – СПб.: Издательство «Лань», 2008. – 384 с.: ил.– (Учебники для вузов. Специальная литература.). - ISBN 978-5-8114-0866-5. [Электронный ресурс]. - http://e.lanbook.com/viem/book/709

### 12.2. Дополнительная литература

1. . Шарапов А.В.Микроэлектроника. Цифровая схемотехника: Учебное пособие / А.В. Шарапов. – Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2007. – 162 с.: ил.,табл. – (Приоритетные национальные проекты. Образование). – ISBN 978-5-86889-400-8 (наличие в библиотеке ТУСУР - 90 экз.)

### 12.3. Учебно-методическое пособие и программное обеспечение

1. Сайт дисциплины ЦМПТ [Электронный ресурс]. - http://www.ie.tusur.ru/content.php?id=414

### 12.4. Базы данных, информационно справочные и поисковые системы

1. Не предусиотрено

Согласована на портале № 17204

## 13. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для выполнения лабораторных работ к конфигурации компьютерной техники предъявляются следующие системные требования:

• минимальные: процессор Pentium – 1 ГHz, ОЗУ 2 ГВ, видеокарта с 32 МВ памяти, 50 МВ свободного места на HDD, операционная система Windows XP, монитор диагональю 15 дюймов с разрешением 1024x768 .

Лабораторные работы выполняются с использованием компьютерной системы моделирования электронных схем ASIMEC, IDE MCU51 и специализированных макетов.

## 14. Фонд оценочных средств

Фонд оценочных средств приведен в приложении 1.

## 15. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

Без рекомендаций.

Согласована на портале № 17204

**Приложение 1**

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования**

«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ»

(ТУСУР)

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____ П. Е. Троян
«___» _____ 20__ г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

# Цифровая и микропроцессорная техника

Уровень основной образовательной программы: **Бакалавриат**

Направление подготовки (специальность): **11.03.04 Электроника и наноэлектроника**

Профиль: **Промышленная электроника**

Форма обучения: **очная**

Факультет: **ФЭТ, Факультет электронной техники**

Кафедра: **ПрЭ, Кафедра промышленной электроники**

Курс: **1**

Семестр: **1, 2**

Учебный план набора 2016 года и последующих лет

Разработчики:

- Доцент каф. ПрЭ Воронин А. И.

Экзамен: 1,2 семестр

Томск 2016

Согласована на портале № 17204

**1. Введение**

Фонд оценочных средств (ФОС) является приложением к рабочей программе дисциплины (практики) и представляет собой совокупность контрольно-измерительных материалов (типовые задачи (задания), контрольные работы, тесты и др.) и методов их использования, предназначенных для измерения уровня достижения студентом установленных результатов обучения.

ФОС по дисциплине (практике) используется при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов.

Перечень закрепленных за дисциплиной (практикой) компетенций приведен в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень закрепленных за дисциплиной компетенций

| Код | Формулировка компетенции | Этапы формирования компетенций |
|---|---|---|
| ПК-5 | готовностью выполнять расчет и проектирование электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования | Должен знать – предмет и принципы цифровой схемотехники как раздела микроэлектроники – функциональное назначение, характеристики, параметры и конструктивно-технологическое исполнение цифровых интегральных микросхем, в том числе и микропроцессоров; – архитектуру микропроцессоров и особенности их применения в электронных устройствах различного функционального назначения; Должен уметь – выполнять синтез, анализ, расчет и оптимизацию цифровых устройств; – определять характеристики и параметры интегральных микросхем; – применять микроэлектронные изделия при проектировании и модернизации электронной аппаратуры; Должен владеть – методами схемотехнического проектирования микроэлектронных устройств с использованием средств автоматизированного проектирования; – способами программирования и отладки программ микропроцессорных устройств. |
| ОПК-7 | способностью учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности | |
| ОПК-3 | способностью решать задачи анализа и расчета характеристик электрических цепей | |

Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенций на всех этапах приведены в таблице 2.

Согласована на портале № 17204

Таблица 2 – Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенций по этапам

| Показатели и критерии | Знать | Уметь | Владеть |
|---|---|---|---|
| Отлично (высокий уровень) | Обладает фактическими и теоретическими знаниями в пределах изучаемой области с пониманием границ применимости | Обладает диапазоном практических умений, требуемых для развития творческих решений, абстрагирования проблем | Контролирует работу, проводит оценку, совершенствует действия работы |
| Хорошо (базовый уровень) | Знает факты, принципы, процессы, общие понятия в пределах изучаемой области | Обладает диапазоном практических умений, требуемых для решения определенных проблем в области исследования | Берет ответственность за завершение задач в исследовании, приспосабливает свое поведение к обстоятельствам в решении проблем |
| Удовлетворительно (пороговый уровень) | Обладает базовыми общими знаниями | Обладает основными умениями, требуемыми для выполнения простых задач | Работает при прямом наблюдении |

**2 Реализация компетенций**

**2.1 Компетенция ПК-5**

ПК-5: готовностью выполнять расчет и проектирование электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования.

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий и используемые средства оценивания представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

| Состав | Знать | Уметь | Владеть |
|---|---|---|---|
| Содержание этапов | способы проектирования цифровых устройств на уровне функциональных и принципиальных схем цифровых устройств и представляет принципы контроля соответ- | Проектировать функциональные и схемы принципиальные цифровых устройств согласно требованиям ЕСКД с использованием средств автоматизированного проекти- | самостоятельно проектировать цифровые устройств и представлять результаты проектирования в виде конструкторской документации; |

Согласована на портале № 17204

| Состав | Знать | Уметь | Владеть |
|---|---|---|---|
| | ствия техническим условиям, проектируемых цифровых устройств | рования | |
| Виды занятий | • Самостоятельная работа; | • Лабораторные занятия;<br>• Практические занятия;<br>• Подготовка к экзамену; | • Самостоятельная работа;<br>• Лабораторные занятия; |
| Используемые средства оценивания | • Опрос на занятиях; | • Контрольная работа;<br>• Отчет по лабораторной работе;<br>• Экзамен; | • Домашнее задание;<br>• Отчет по лабораторной работе; |

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в таблице 4.

Таблица 4 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

| Состав | Знать | Уметь | Владеть |
|---|---|---|---|
| Отлично (высокий уровень) | • представляет способы проектирования цифровых устройств на уровне функциональных и принципиальных схем цифровых устройств и представляет принципы контроля соответствия техническим условиям, проектируемых цифровых устройств; | • подготовить функциональные и схемы принципиальные не типовых цифровых устройств согласно требованиям ЕСКД с использованием средств автоматизированного проектирования; | • • демонстрирует способность самостоятельно проектировать не типовые цифровые устройств и представлять результаты проектирования в виде конструкторской документации подготовленной с помощью средств автоматизированного проектирования; |
| Хорошо (базовый уровень) | • способен к проектирова- | • подготовить функциональ- | • применяет требования ЕСКД |

Согласована на портале № 17204

| Состав | Знать | Уметь | Владеть |
|---|---|---|---|
| | нию типовых цифровых устройств на уровне функциональных и принципиальных схем; | ные, схемы принципиальные типовых цифровых устройств и алгоритмы прикладных программ согласно требованиям ЕСКД; | при проектировании типовых цифровых устройств и при разработки типовых алгоритмов прикладных программ; |
| Удовлетворительно (пороговый уровень) | • имеет общее представление о принципах проектирования цифровых устройств; | • подготовить на функциональном уровне типовые цифровые устройства и алгоритмы типовых прикладных программ согласно требованиям ЕСКД; | • демонстрирует способность род управлением проектировать представлять результаты проектирования в виде конструкторской документации согласно требованиям ЕСКД; |

**2.2 Компетенция ОПК-7**

ОПК-7: способностью учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности.

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий и используемые средства оценивания представлены в таблице 5.

Таблица 5 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

| Состав | Знать | Уметь | Владеть |
|---|---|---|---|
| Содержание этапов | воспроизводить функциональное назначение, характеристики и конструктивно-технологическое исполнение цифровых микросхем с учетом с учетом современных тенденций развития электроники | выбирать микроэлектронные изделия и использовать информационные технологии при проектировании и модернизации электронной аппаратуры | демонстрировать способность проектирования цифровых устройств с учетом современных тенденций электроники и вычислительной техники |

Согласована на портале № 17204

| Состав | Знать | Уметь | Владеть |
|---|---|---|---|
| Виды занятий | • Самостоятельная работа;<br>• Лекции; | • Подготовка к экзамену;<br>• Самостоятельная работа;<br>• Лабораторные занятия;<br>• Практические занятия; | • Самостоятельная работа;<br>• Лабораторные занятия; |
| Используемые средства оценивания | • Домашнее задание;<br>• Опрос на занятиях; | • Контрольная работа;<br>• Отчет по лабораторной работе;<br>• Отчет по индивидуальному заданию;<br>• Опрос на занятиях;<br>• Экзамен; | • Отчет по лабораторной работе;<br>• Домашнее задание; |

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в таблице 6.

Таблица 6 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

| Состав | Знать | Уметь | Владеть |
|---|---|---|---|
| Отлично (высокий уровень) | • воспроизводить современные тенденции развития электроники и вычислительной техники при проектировании цифровых устройств на "жесткой" и программируемой логике; | • самостоятельно выбирает методики проектирования с учетом современных тенденций развития электроники и информационных технологий; | • применяет информационные технологии при проектировании цифровых устройств, с учетом современных тенденций развития электроники; |
| Хорошо (базовый уровень) | • перечислять современные тенденции развития электронной и вы- | • показывает умение применять информационные технологии при | • демонстрирует знание современных тенденций развития электрон- |

Согласована на портале № 17204

| Состав | Знать | Уметь | Владеть |
|---|---|---|---|
| | числительной техники; | проектировании цифровых устройств с учетом современных тенденций развития электроники и вычислительной техники; | ной, вычислительной техники и информационных технологий; |
| Удовлетворительно (пороговый уровень) | • описывает современные тенденции развития электронной и вычислительной техники; | • учитывает современные информационные технологии при разработке цифровых устройств; | • применяет информационные технологии при проектировании цифровых устройств; |

**2.3 Компетенция ОПК-3**

ОПК-3: способностью решать задачи анализа и расчета характеристик электрических цепей.

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий и используемые средства оценивания представлены в таблице 7.

Таблица 7 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

| Состав | Знать | Уметь | Владеть |
|---|---|---|---|
| Содержание этапов | представлять способы анализа и синтеза при проектировании цифровых устройств различной сложности | выбирать необходимые методы анализа и синтеза при расчете характеристик электрических цепей в цифровых устройствах различного назначения | применять современные информационные технологии и программное обеспечение при анализе и расчете характеристик электрических цепей в цифровых устройствах различного назначения |
| Виды занятий | • Лекции;<br>• Лабораторные занятия;<br>• Практические занятия; | • Подготовка к экзамену;<br>• Самостоятельная работа;<br>• Лабораторные занятия;<br>• Практические | • Самостоятельная работа;<br>• Лабораторные занятия; |

Согласована на портале № 17204

| Состав | Знать | Уметь | Владеть |
|---|---|---|---|
| | | занятия; | |
| Используемые средства оценивания | • Контрольная работа;<br>• Отчет по лабораторной работе;<br>• Опрос на занятиях; | • Контрольная работа;<br>• Домашнее задание;<br>• Отчет по лабораторной работе;<br>• Опрос на занятиях;<br>• Экзамен; | • Домашнее задание;<br>• Отчет по лабораторной работе; |

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в таблице 8.

Таблица 8 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

| Состав | Знать | Уметь | Владеть |
|---|---|---|---|
| Отлично (высокий уровень) | • свободно воспроизводит методы анализа и синтеза не типовых цифровых устройств различного назначения; | • рассчитывать электрические цепи и их характеристики в не типовых цифровых устройствах различного назначения; | • применять современные способы расчета электрических цепей и их характеристик не типовых цифровых устройств с использованием специализированных прикладных программ; |
| Хорошо (базовый уровень) | • формулирует методы анализа и синтеза типовых цифровых устройств различного назначения; | • решает вопросы расчета электрических цепей и их характеристики в типовых цифровых устройствах различного назначения; | • демонстрирует способность применять методы расчета электрических цепей и их характеристик типовых цифровых устройств с использованием специализированных при- |

Согласована на портале № 17204

| Состав | Знать | Уметь | Владеть |
|---|---|---|---|
| | | | кладных программ; |
| Удовлетворительно (пороговый уровень) | • способен описывать методы анализа и синтеза типовых цифровых устройств различного назначения; | • имеет общее представление о методах расчета электрических цепей цифровых устройств; | • имеет общее представление о прикладных программах для расчета электрических цепей цифровых устройств; |

**3 Типовые контрольные задания**

Для реализации вышеперечисленных задач обучения используются типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, в следующем составе.

**3.1 Темы домашних заданий**

3.1.1 **Домашние задание №1** (семестр первый): Синтез цифровых устройств на логических элементах.

На логических элементах ТТЛ спроектировать цифровое устройство, реализующее булеву функцию $F = A\overline{B}C + \overline{B}\overline{C}D + \overline{A}BCD + \overline{B}\overline{C}D + AB\overline{C}\overline{D}$.

3.1.2 **Домашние задание №2** (семестр первый): Синтез цифровых устройств на мультиплексорах.

На мультиплексоре спроектировать цифровое устройство, реализующее булеву функцию $F = A\overline{B}C + \overline{B}\overline{C}D + \overline{A}BCD + \overline{B}\overline{C}D + AB\overline{C}\overline{D}$.

3.1.3 **Домашние задание №3** (семестр первый): Синтез счетчиков с произвольным коэффициентом счета.

Спроектировать счетчик с коэффициентом пересчета 237, предусмотреть индикацию состояний счетчика.

3.1.4 **Домашние задание №1** (семестр второй): разработка и отладка прикладной программы на языке ассемблер.

Разработать программу, сортирующую числа массива ячеек РПД микроконтроллера (с 32 по 63 ячейки) в порядке их убывания

**3.2 Темы индивидуальных заданий**

– Не предусмотрено

**3.3 Темы опросов на занятиях**

Согласована на портале № 17204

– ЦМПТ как раздел микроэлектроники. Принципы и основные направления цифровой схемотехники. Термины и определения. Этапы схемотехнического проектирования микроэлектронных устройств. Классификация, условные и условные графические обозначения интегральных микросхем.

– Классификация, архитектура микропроцессоров: CISC и RISC микропроцессоры. Эволюция микропроцессоров. Микроконтроллеры.

**3.4 Экзаменационные вопросы**

3.4.1 Экзаменационные вопросы, семестр первый:

1. Позиционные системы счисления: двоичная, двоично-десятичная, восьмеричная, шестнадцатеричная. Перевод из одной системы счисления в другую.
2. Двоичная арифметика, четыре арифметических действия, примеры.
3. Булева алгебра: переменные, функции, законы.
4. Минимизация булевых функций.
5. Принцип действия и пример микросхемы мультиплексора.
6. Принцип действия и пример микросхемы дешифратора.
7. Принцип действия и пример микросхемы сумматора.
8. Принцип действия и пример микросхемы компаратора.
9. Принцип действия и пример микросхемы D триггера.
10. Принцип действия и пример микросхемы T триггера.
11. Принцип действия и пример микросхемы RS триггера.
12. Принцип действия и пример микросхемы JK триггера.
13. Принцип действия и пример микросхемы регистра сдвига и памяти.
14. Принцип действия и пример микросхемы четырехразрядного двоичного счетчика.
15. Принцип действия и пример микросхемы четырехразрядного реверсивного двоичного счетчика.
16. Классификация ПЗУ. Структура ПЗУ, графическое обозначение.
17. Классификация ОЗУ. Структура ОЗУ, графическое обозначение.

3.4.2 Экзаменационные вопросы, семестр второй:

1. Трех-шинная организация микропроцессорной системы.
2. Архитектура микропроцессоров (характеристика Принтонской, Гарвардской архитектуры, RISC и CISC процессоры)
3. Однокристальные микроконтроллеры семейства МК48. Характеристика семейства.
4. Программная модель МК48.
5. Система команд, методы адресации МК48.
6. Таймер-счетчик МК48, режимы работы.
7. Система прерываний МК48.
8. Подключение расширителя ввода-вывода к МК48.
9. Подключение параллельного интерфейса К580 ВВ 55 к МК48.
10. Подключение внешней памяти программ и памяти данных к МК48.
11. Понятие стека, стек в МК48, МК51.
12. Однокристальные микроконтроллеры семейства МК51. Характеристика семейства.

Согласована на портале № 17204

13.Программная модель МК51.
14. Отличие системы команд МК48 и МК51.
15. Память данных МК 51, команды для обращения к памяти данных.
16. Таймеры-счетчики МК51, режимы работы.
17. Система прерываний МК51.

**3.5 Темы контрольных работ**

3.5.1 **Контрольная работа №1** (семестр первый): Позиционные системы счисления, преобразование булевых функций.

| (ответ представить в виде байта единиц и нулей) |
|---|
| 1. Запишите двоичный код числа 137Q |
| 2. Запишите дополнительный код числа плюс 93 |
| 3. Представьте число 78 в двоично-десятичном коде |
| 4. Укажите прямой код числа, дополнительный код которого 9EH |
| 5. Определите сумму дополнительных кодов чисел минус 55 и +95 |

6) Указать соотношения, в которых допущена ошибка

1) $\overline{xy}(x+y) = x \oplus y$ 2) $\bar{x} = x \oplus 0$ 3) $\overline{xy} = \bar{x} + \bar{y}$ 4) $xy(x \oplus \bar{y}) = xy$ 5) $xy(x+y) = \overline{x}\overline{y}$

7) Упростить выражение $\overline{x(x+y)}$

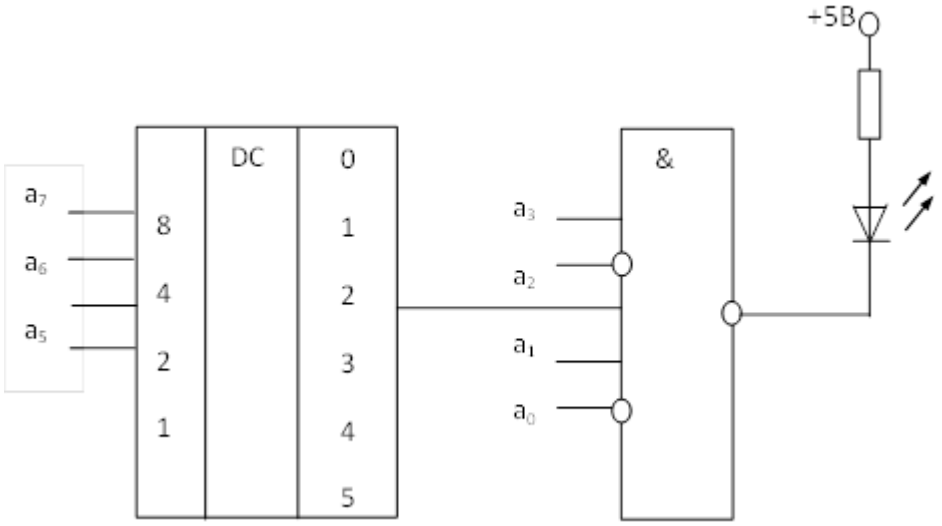
3.5.2 **Контрольная работа №2:** (семестр первый) Анализ комбинационных цифровых устройств.

1. В приведенном списке ИМС указать цифровые интегральные микросхемы

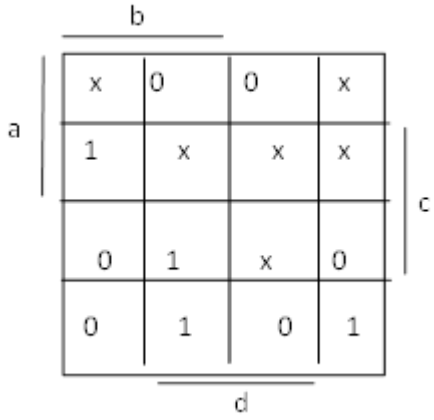
| | |
|---|---|
| **К555ИД1** | **К556РТ7** |
| **К140УД7** | **К561ТМ2** |
| **К564 ИМ5** | **К252ПА2** |
| **К142 ЕН6** | **К133ЛА4** |

2. Записать А ($a_7 \ldots a_0$), при котором горит светодиод

Согласована на портале № 17204



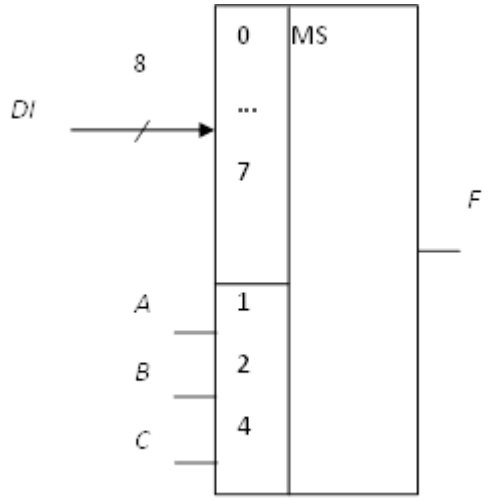

3. Указать минимизированное выражение для булевой функции по карте Карно




4. Определите сумму дополнительных кодов чисел минус 67 и +13

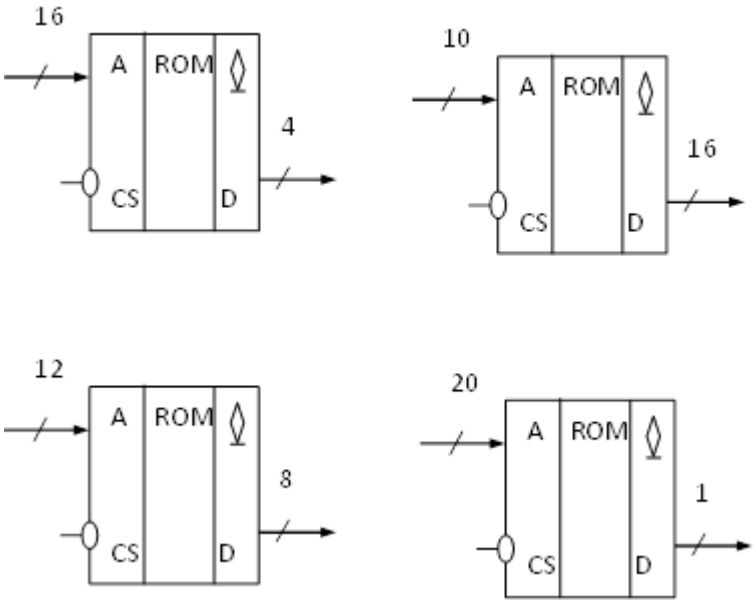
5. Указать восьмиразрядное слово *DI* ($d_7 \ldots d_0$), которое надо подать на входы мультиплексора для реализации логической функции $F = AB\overline{C} + \overline{A}B$

Согласована на портале № 17204



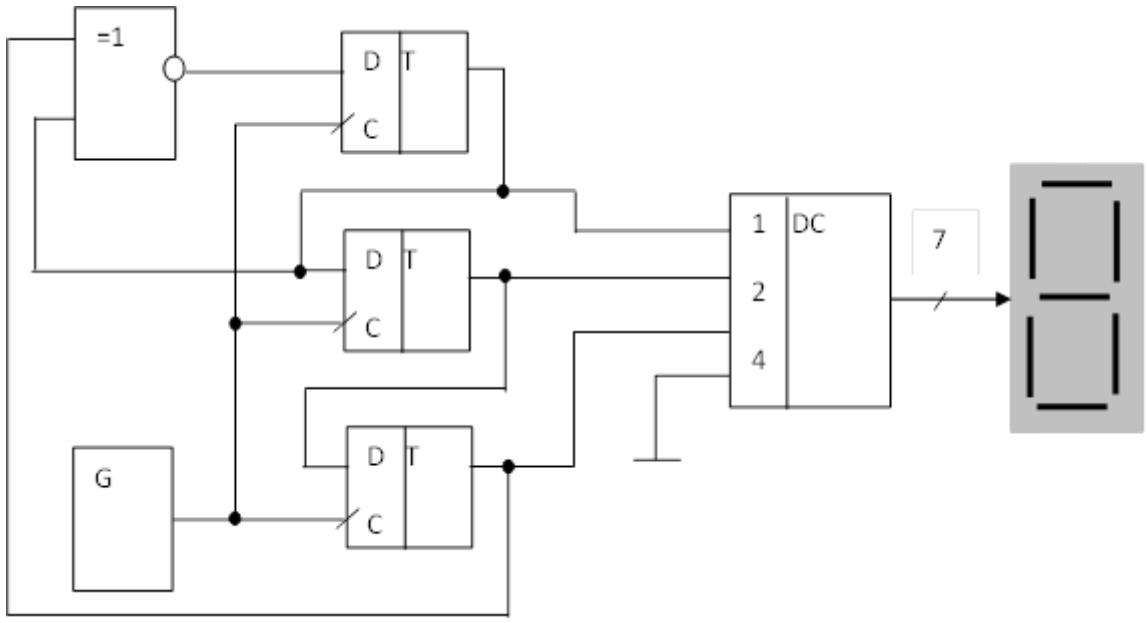

3.5.3 **Контрольная работа №3** (семестр первый): Анализ последовательностных цифровых устройств.

1. В предложенном списке микросхем отметить JK-триггер
К555ТР2 К555ТМ5 К555ТЛ2 К555ТМ2 К555ТВ6
1. Указать ПЗУ с наибольшим объемом памяти

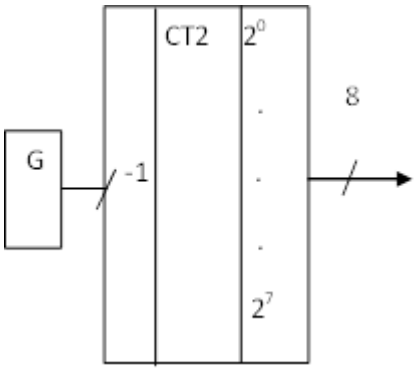



3. Записать числа, которые последовательно загораются на цифровом индикаторе в цикле при работе счетчика и соответствуют его состояниям, начиная с нулевого

Согласована на портале № 17204




4. Определите сумму дополнительных кодов чисел минус 67 и +13
5. Счетчик находился в 29 состоянии, после чего на его вход поступило 200 импульсов. В каком состоянии будет находиться счетчик?




3.5.4 **Контрольная работа №1** (семестр второй): Система команд микроконтроллера

1. 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
```

2. Определить содержимое аккумулятора (шестнадцатеричный код) после выполнения программы:

Согласована на портале № 17204

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

3. Определить время выполнения (мкс.) подпрограммы, частота кварцевого резонатора 12 МГц:

```
DELAY:  MOV     R0, #2
        MOV     R1,#10
M1:     DJNZ    R0,M1
        DJNZ    R1,M1
        RET
```

4. Транслировать команду CJNE R1,#1,$+10

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

```
ORG 0
MOV     B,SP
MOV     A,#D0H
DIV     AB
MOV     DPH,B
MOV     DPL,A
```

**3.6 Темы лабораторных работ**

3.6.1 **Лабораторная работа №1** (семестр первый): Синтез цифровых устройств на логических элементах.

3.6.2 **Лабораторная работа №2** (семестр первый): Синтез комбинационных цифровых устройств.

3.6.3 **Лабораторная работа №3** (семестр первый): Синтез синхронного счетчика с заданной последовательностью смены состояний.

3.6.4 **Лабораторная работа №4** (семестр первый): Сканирующий матричный дешифратор.

3.6.5 **Лабораторная работа №1** (семестр второй):
Программная модель и система команд МК51

3.6.6 **Лабораторная работа №2** (семестр второй):
Управление устройствами ввода-вывода с помощью параллельных портов.

3.6.7 **Лабораторная работа №3** (семестр второй):
Управление жидкокристаллическим индикатором.

**3.7 Вопросы дифференцированного зачета**

1.Принцип микропрограммного управления: операционный автомат, управляющий автомат. Входные и выходные сигналы, выполняемые функции.

2. Принципы фон Неймана. Гарвардская и принстонская архитектуры: особенности, различия.

Согласована на портале № 17204

3. Структурная схема МК51. Основные составные блоки, их функции.

4. Программная модель МК51: организация памяти (виды памяти, их различия; специализированные регистры: аккумулятор, регистр состояния программы, регистры общего назначения, регистры специальных функций).

5. Программная модель МК51: особенности кодирования команд. Исполнение команд: стадии декодирования и выполнения.

6. Особенности команд доступа к памяти МК51. Виды адресации. Примеры применения.

7. Арифметические команды. Биты регистра PSW: значение, условия изменения командами.

8. Логические операции и операции с битами. Адресация битов.

9. Команды безусловных и условных переходов. Отличия короткого, среднего и длинного переходов.

10. Команды организации циклов: виды, различия, примеры применения.

11. Понятие стека как контейнера для хранения данных. Особенности аппаратной реализации стека в МК51. Команды работы со стеком.

12. Понятие подпрограммы. Команды вызова и возврата из подпрограмм МК51: механизм работы.

13. Порты ввода-вывода. Предназначение. Команды работы с портами ввода-вывода. Примеры использования.

14. Обработка внешних событий: активное ожидание и прерывания. Достоинства и недостатки данных подходов.

15. Система прерываний МК51: источники прерываний, вектора прерываний. Механизм вызова прерывания и возврата из прерывания.

16. Приоритеты прерываний: регистры разрешения и приоритета прерываний. Прерывания INT0/INT1: особенности вызова и обработки, реакция на уровень и фронт.

17. Таймеры/счетчики событий МК51. Режимы функционирования. Регистры управления. Прерывания от таймеров/счетчиков.

18. Таймеры/счетчики событий МК51. Режимы 0 и 1: сходства и отличия. Пример использования.

19. Таймеры/счетчики событий МК51. Режим 2: особенности функционирования. Пример использования.

20. Особые режимы работы МК51: сброс, холостой ход, пониженного потребления. Особенности и примеры применения.

21. Последовательный интерфейс МК51 (приемопередатчик): синхронный и асинхронный режимы работы (сходства и отличия). Регистры управления приемопередатчиком. Примеры применения.

**3.8 Темы курсовых проектов (работ)**

– Не предусмотрено

**4 Методические материалы**

Для обеспечения процесса обучения и решения задач обучения используются следующие материалы:

– методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы

формирования компетенций, согласно п. 12 рабочей программы.

Согласована на портале № 17204

**4.1. Основная литература**

1. Ефимов И.Е. Основы микроэлектроники: Учебник. 3-е., стер. – СПб.: Издательство «Лань», 2008. – 384 с.: ил.– (Учебники для вузов. Специальная литература.). - ISBN 978-5-8114-0866-5. [Электронный ресурс]. - http://e.lanbook.com/viem/book/709

**4.2. Дополнительная литература**

1. Шарапов А.В. Микроэлектроника. Цифровая схемотехника: Учебное пособие / А.В. Шарапов. – Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2007. – 162 с.: ил.,табл. – (Приоритетные национальные проекты. Образование). – ISBN 978-5-86889-400-8 (наличие в библиотеке ТУСУР - 90 экз.)

**4.3. Учебно-методическое пособие и программное обеспечение**

1. Шарапов А.В. Микроэлектроника: Руководство к организации самостоятельной работы. – Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2006. – 70 с. . (наличие в библиотеке ТУСУР - 97 экз.)
2. Сайт ЦМПТ [Электронный ресурс]. - http://moodle.ie.tusur.ru/course/view.php?id=4
3. Лабораторный практикум по дисциплине ЦМПТ [Электронный ресурс]. - http://www.ie.tusur.ru/content.php?id=414
4. Руководство к самостоятельной работе и практическим занятиям [Электронный ресурс]. - http://www.moolle.ie.tusur.ru/content.php?id=414

**4.4. Базы данных, информационно справочные и поисковые системы**

1. Не предусмотрено

Согласована на портале № 17204