

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования**

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



УТВЕРЖДАЮ

Директор департамента образования

Документ подписан электронной подписью

Сертификат: 1с6сfa0a-52a6-4f49-aef0-5584d3fd4820

Владелец: Троян Павел Ефимович

Действителен: с 19.01.2016 по 16.09.2019

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Цифровая и микропроцессорная техника**

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**

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

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

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

Факультет: **ФДО, Факультет дистанционного обучения**

Кафедра: **ПрЭ, Кафедра промышленной электроники**

Курс: **3**

Семестр: **5**

Учебный план набора 2014 года

**Распределение рабочего времени**

| № | Виды учебной деятельности                             | 5 семестр | Всего | Единицы |
|---|---|-----------|-------|---------|
| 1 | Самостоятельная работа под руководством преподавателя | 12        | 12    | часов   |
| 2 | Контроль самостоятельной работы                       | 2         | 2     | часов   |
| 3 | Всего контактной работы                               | 14        | 14    | часов   |
| 4 | Самостоятельная работа                                | 126       | 126   | часов   |
| 5 | Всего (без экзамена)                                  | 140       | 140   | часов   |
| 6 | Подготовка и сдача зачета                             | 4         | 4     | часов   |
| 7 | Общая трудоемкость                                    | 144       | 144   | часов   |
|   |   |           | 4.0   | З.Е.    |

Контрольные работы: 5 семестр - 1

Зачет: 5 семестр

Томск 2018

## ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рабочая программа дисциплины составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 11.03.04 Электроника и наноэлектроника, утвержденного 12.03.2015 года, рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ПрЭ «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ года, протокол №\_\_\_\_\_.

Разработчик:

Доцент каф. ПрЭ каф. ПрЭ \_\_\_\_\_ А. И. Воронин

Заведующий обеспечивающей каф.  
ПрЭ

\_\_\_\_\_ С. Г. Михальченко

Рабочая программа дисциплины согласована с факультетом и выпускающей кафедрой:

Декан ФДО \_\_\_\_\_ И. П. Черкашина

Заведующий выпускающей каф.  
ПрЭ

\_\_\_\_\_ С. Г. Михальченко

Эксперты:

Доцент кафедры технологий  
электронного обучения (ТЭО)

\_\_\_\_\_ Ю. В. Морозова

Профессор кафедры ПрЭ

\_\_\_\_\_ Н. С. Легостаев

## 1. Цели и задачи дисциплины

### 1.1. Цели дисциплины

Формирование навыков схемотехнического проектирования цифровых и микропроцессорных устройств.

### 1.2. Задачи 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 ОПОП

Дисциплина «Цифровая и микропроцессорная техника» (Б1.В.ОД.1.1) относится к блоку 1 (вариативная часть).

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются: Информационные технологии, Микроэлектроника.

Последующими дисциплинами являются: Микропроцессорные устройства и системы.

## 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 обучающийся 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.

## 4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4.0 зачетных единицы и представлена в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

| Виды учебной деятельности               | Всего часов | Семестры  |
|---|-------------|-----------|
|   |             | 5 семестр |
| Контактная работа (всего)               | 14          | 14        |
| Самостоятельная работа под руководством | 12          | 12        |

|   |     |     |
|---|-----|-----|
| преподавателя (СРП)   |     |     |
| Контроль самостоятельной работы (КСР)                             | 2   | 2   |
| Самостоятельная работа (всего)                                    | 126 | 126 |
| Подготовка к контрольным работам                                  | 14  | 14  |
| Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса | 112 | 112 |
| Всего (без экзамена)  | 140 | 140 |
| Подготовка и сдача зачета   | 4   | 4   |
| Общая трудоемкость, ч   | 144 | 144 |
| Зачетные Единицы  | 4.0 |     |

## 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                      | СРП, ч | КСР, ч | Сам. раб., ч | Всего часов (без экзамена) | Формируемые компетенции |
|---|--------|--------|--------------|----------------------------|-------------------------|
| 5 семестр   |        |        |              |                            |                         |
| 1 Цифровые устройства комбинационного типа        | 0      | 2      | 30           | 30                         | ОПК-3, ОПК-7, ПК-5      |
| 2 Цифровые устройства последовательностного типа. | 0      |        | 30           | 30                         | ОПК-3, ОПК-7, ПК-5      |
| 3 Цифровые устройства на основе микропроцессоров. | 12     |        | 66           | 78                         | ОПК-3, ОПК-7, ПК-5      |
| Итого за семестр                                  | 12     | 2      | 126          | 140                        |                         |
| Итого   | 12     | 2      | 126          | 140                        |                         |

### 5.2. Содержание разделов дисциплины (самостоятельная работа под руководством преподавателя)

Содержание разделов дисциплин (самостоятельная работа под руководством преподавателя) приведено в таблице 5.2.

Таблица 5.2 – Содержание разделов дисциплин (самостоятельная работа под руководством преподавателя)

| Названия разделов                                 | Содержание разделов дисциплины (самостоятельная работа под руководством преподавателя) | Трудоемкость, ч | Формируемые компетенции |
|---|--|-----------------|-------------------------|
| 5 семестр   |  |                 |                         |
| 3 Цифровые устройства на основе микропроцессоров. | Программная модель МК51. Система команд МК51.  | 12              | ОПК-3, ОПК-7, ПК-5      |
|   | Итого  | 12              |                         |
| Итого за семестр                                  |  | 12              |                         |

### 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 представлены 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 |
| Предшествующие дисциплины                |   |   |   |
| 1 Информационные технологии              |   |   | + |
| 2 Микроэлектроника                       | +   | + |   |
| Последующие дисциплины                   |   |   |   |
| 1 Микропроцессорные устройства и системы |   |   | + |

#### 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, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

| Компетенции | Виды занятий |     |           | Формы контроля   |
|-------------|--------------|-----|-----------|--|
|             | СРП          | КСР | Сам. раб. |  |
| ОПК-3       | +            |     | +         | Контрольная работа, Проверка контрольных работ, Тест, Зачет. |
| ОПК-7       | +            | +   | +         | Контрольная работа, Проверка контрольных работ, Тест, Зачет. |
| ПК-5        | +            | +   | +         | Контрольная работа, Проверка контрольных работ, Тест, Зачет. |

#### 6. Интерактивные методы и формы организации обучения

Не предусмотрено РУП.

#### 7. Лабораторные работы

Не предусмотрено РУП.

#### 8. Контроль самостоятельной работы

Виды контроля самостоятельной работы приведены в таблице 8.1.

Таблица 8.1 – Виды контроля самостоятельной работы

| №         | Вид контроля самостоятельной работы               | Трудоемкость (час.) | Формируемые компетенции |
|-----------|---|---------------------|-------------------------|
| 5 семестр |   |                     |                         |
| 1         | Контрольная работа с автоматизированной проверкой | 2                   | ОПК-7, ПК-5             |
| Итого     |   | 2                   |                         |

#### 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, ч | Формируемые компетенции | Формы контроля                   |
|---|--|-----------------|-------------------------|----------------------------------|
| 5 семестр   |  |                 |                         |                                  |
| 1 Цифровые устройства комбинационного типа        | Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса. | 20              | ОПК-3, ОПК-7, ПК-5      | Контрольная работа, Тест, Зачет. |
|   | Подготовка к контрольным работам.                                  | 10              |                         |                                  |
|   | Итого  | 30              |                         |                                  |
| 2 Цифровые устройства последовательностного типа. | Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса. | 20              | ОПК-3, ОПК-7, ПК-5      | Контрольная работа, Тест, Зачет. |
|   | Подготовка к контрольным работам.                                  | 10              |                         |                                  |
|   | Итого  | 30              |                         |                                  |
| 3 Цифровые устройства на основе микропроцессоров. | Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса  | 52              | ОПК-3, ОПК-7, ПК-5      | Контрольная работа, Тест, Зачет. |
|   | Подготовка к контрольным работам                                   | 14              |                         |                                  |
|   | Итого  | 66              |                         |                                  |
|   | Выполнение контрольной работы                                      | 2               | ОПК-7, ПК-5             | Контрольная работа, Тест, Зачет. |
| Итого за семестр                                  |  | 126             |                         |                                  |
|   | Подготовка и сдача зачета  | 4               |                         | Зачет                            |
| Итого   |  | 130             |                         |                                  |
|   |  |                 |                         |                                  |

**10. Контроль самостоятельной работы (курсовой проект / курсовая работа)**  
Не предусмотрено РУП.

**11. Рейтинговая система для оценки успеваемости обучающихся**  
Рейтинговая система не используется.

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

### **12.1. Основная литература**

1. Шарапов, А.В. Микроэлектроника. Цифровая схемотехника [Электронный ресурс]: учебное пособие /А.В. Шарапов. - Томск: ТУСУР, ФДО, 2018. Доступ из личного кабинета студента. — Режим доступа: <https://study.tusur.ru/study/library/>. (дата обращения: 06.09.2018).

2. Шарапов, А.В. Основы микропроцессорной техники [Электронный ресурс]: учебное пособие /А.В. Шарапов. - Томск: ТУСУР, ФДО, 2008. Доступ из личного кабинета студента. — Режим доступа: <https://study.tusur.ru/study/library/> (дата обращения: 06.09.2018).

### **12.2. Дополнительная литература**

1. Бабич, Н.П. Основы цифровой схемотехники [Электронный ресурс] [Электронный ресурс]: учебное пособие / Н.П. Бабич, И.А. Жуков. — Электрон. дан. — Москва : ДМК Пресс, 2010. — 480 с. Доступ из личного кабинета студента — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/60977#authors> (дата обращения: 06.09.2018).

2. Магда, Ю.С. Микроконтроллеры серии 8051 [Электронный ресурс]: практический подход [Электронный ресурс] / Ю.С. Магда. — Электрон. дан. — Москва : ДМК Пресс, 2010. — 228 с. Доступ из личного кабинета студента. — Режим доступа: [https://e.lanbook.com/book/871#book\\_name](https://e.lanbook.com/book/871#book_name) (дата обращения: 06.09.2018).

### **12.3. Учебно-методические пособия**

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

1. Шарапов А. В. Основы микропроцессорной техники [Электронный ресурс]: электронный курс / А. В. Шарапов. – Томск: ФДО, ТУСУР, 2018. Доступ из личного кабинета студента.

2. Воронин, А.И. Основы микропроцессорной техники: методические указания по организации самостоятельной работы студентов заочной формы обучения направления подготовки 11.03.04 Электроника и нанoeлектроника обучающихся с применением дистанционных образовательных технологий/ А.И. Воронин, С.Г. Михальченко. – Томск, ФДО, ТУСУР, 2018. Доступ из личного кабинета студента. — Режим доступа: <https://study.tusur.ru/study/library/> (дата обращения: 06.09.2018).

#### **12.3.2. 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.

### **12.4. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

1. <https://lib.tusur.ru/ru/resursy/bazy-dannyh> (источники в свободном доступе).

### **13. Материально-техническое обеспечение дисциплины и требуемое программное обеспечение**

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

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

Кабинет для самостоятельной работы студентов

учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа, помещение для проведения групповых и индивидуальных консультаций, помещение для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, помещение для самостоятельной работы

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

Описание имеющегося оборудования:

- Коммутатор MicroTeak;
- Компьютер PENTIUM D 945 (3 шт.);
- Компьютер GELERON D 331 (2 шт.);
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

- 7-zip
- FAR Manager (с возможностью удаленного доступа)
- GeoHTML (с возможностью удаленного доступа)
- Microsoft Windows
- OpenOffice

##### **13.1.2. 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, 201 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 126 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 207 ауд.

Состав оборудования:

- учебная мебель;
- компьютеры класса не ниже ПЭВМ INTEL Celeron D336 2.8ГГц. - 5 шт.;
- компьютеры подключены к сети «Интернет» и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

Перечень программного обеспечения:

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

#### **13.2. 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 зрениями** 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.

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

##### 14.1. Содержание оценочных материалов и методические рекомендации

Для оценки степени сформированности и уровня освоения закрепленных за дисциплиной компетенций используются оценочные материалы в составе:

##### 14.1.1. Тестовые задания

1.

|                                 |             |
|---------------------------------|-------------|
| Укажите двоичный код числа 137Q | 01011111B   |
|                                 | 01011101B   |
|                                 | 00011011B   |
|                                 | • 01011111B |

2.

|  |             |
|--|-------------|
| Укажите число 78 в двоично-десятичном коде | 01011111B   |
|  | 01011101B   |
|  | 00001111B   |
|  | • 01111000B |

3.

|   |             |
|---|-------------|
| Укажите прямой код числа, дополнительный код которого 9EH | 01010111B   |
|   | 01011101B   |
|   | 00011101B   |
|   | • 11100010B |

4.

|   |             |
|---|-------------|
| Укажите сумму дополнительных кодов чисел минус 55 и +95 | 01010110B   |
|   | 01010101B   |
|   | 00011101B   |
|   | • 00101000B |

5.

|  |             |
|--|-------------|
| Укажите дополнительный код числа плюс 93 | 01010110B   |
|  | 01010101B   |
|  | 00011101B   |
|  | • 01011101B |

6.

|   |           |
|---|-----------|
| В приведенном списке ИМС указать цифровую интегральную микросхему<br><br>K555ИД1<br>K140УД7<br>K521 СА3 | K142 ЕН6  |
|   | K521 СА3  |
|   | K140УД7   |
|   | • K555ИД1 |

|          |  |
|----------|--|
| К142 ЕН6 |  |
|----------|--|

7.

|  |            |
|--|------------|
| В приведенном списке ИМС указать аналоговую интегральную микросхему<br><br>К155КП7<br>К140УД20<br>К537РУ9<br>К1533ИР31 | К1533ИР31  |
|  | К537РУ9    |
|  | К155КП7    |
|  | • К140УД20 |

8.

|   |             |
|---|-------------|
| Определить восьмиразрядное слово $C$ ( $c_7...c_0$ ), если на входы устройства подаются двоичные коды чисел $A = 97$ и $B = 35$ | 00111100В   |
|   | 00110110В   |
|   | 00101110В   |
|   | • 00111110В |

9.

|  |             |
|--|-------------|
| Указать восьмиразрядное слово $DI$ ( $d_7...d_0$ ), которое надо подать на входы мультиплексора с инверсным выходом для реализации логической функции:<br>$F = ABC\bar{C} + \bar{A} \cdot \bar{B}$ | 00111100В   |
|  | 10110110В   |
|  | 00101100В   |
|  | • 10111100В |

10.

|   |            |
|---|------------|
| Коммутатор цифровых сигналов с $n$ входов на один выход | дешифратор |
|   | шифратор   |

|  |                  |
|--|------------------|
|  | демультимплексор |
|  | • мультиплексор  |

11.

|  |                    |
|--|--------------------|
| Коммутатор цифровых сигналов с одного входа на n выходов | дешифратор         |
|  | шифратор           |
|  | мультиплексор      |
|  | • демультимплексор |

12

|  |                    |
|--|--------------------|
| Коммутатор цифровых сигналов с одного входа на n выходов | дешифратор         |
|  | шифратор           |
|  | мультиплексор      |
|  | • демультимплексор |

13.

|   |      |
|---|------|
| Указать максимальный коэффициент счета четырехразрядного двоичного счетчика | 4    |
|   | 8    |
|   | 10   |
|   | • 16 |

15.

|   |      |
|---|------|
| Указать максимальный коэффициент счета четырехразрядного двоично-десятичного счетчика | 2    |
|   | 6    |
|   | 8    |
|   | • 10 |

16.

|   |        |
|---|--------|
| Указать максимальный коэффициент счета десятиразрядного двоичного счетчика. | 128    |
|   | 256    |
|   | 512    |
|   | • 1024 |

17.

|   |     |
|---|-----|
| Какое количество параллельных портов у МК51 | 1   |
|   | 2   |
|   | 3   |
|   | • 4 |

18.

|   |     |
|---|-----|
| Какое количество последовательных портов у МК51 | 4   |
|   | 3   |
|   | 2   |
|   | • 1 |

19.

|   |      |
|---|------|
| Указать разрядность таймеров/счетчиков внешних событий МК51 | 1    |
|   | 4    |
|   | 8    |
|   | • 16 |

20.

|                                  |    |
|----------------------------------|----|
| Сколько раз выполниться строка 2 | 32 |
|----------------------------------|----|

|                                  |       |
|----------------------------------|-------|
| 1. MOV RO,#0H<br>2. M: DJNZ R0,M | 64    |
|                                  | 128   |
|                                  | • 256 |

#### 14.1.2. Зачёт

1. Оценить содержимое аккумулятора микроконтроллера МК51 после выполнения команд:

MOV A,#7  
MOV B,#7  
SWAP A  
ORL A,B  
CPL A

Ответ: 88H.

2. Определить содержимое аккумулятора МК51 после выполнения команд:

MOV 8,#27H  
MOV A,#50H  
ADD A,#73  
SUBB A,8

Ответ: 72H.

3. Оценить содержимое аккумулятора микроконтроллера МК51 после выполнения команд:

MOV A,#6  
MOV B,#6  
SWAP A  
ORL A,B  
CPL A

Ответ: 99H.

4. Определить содержимое аккумулятора МК51 после выполнения команд:

MOV 30,#42H  
MOV A,#50H  
ADD A,#73  
SUBB A,30

Ответ: 57H.

5. Оценить содержимое аккумулятора микроконтроллера МК51 после выполнения команд:

MOV A,#7  
MOV B,#7  
SWAP A  
ORL A,B  
CPL A

Ответ: 57H.

6. Оценить содержимое аккумулятора микроконтроллера МК51 после выполнения команд

MOV A, #55H  
MOV B, #10H  
DIV AB  
MUL AB  
MOV B, #0AH  
DIV AB  
SWAP A

ADD A,B

Ответ: 25H

7. Оценить содержимое аккумулятора микроконтроллера МК51 после выполнения команд

```
MOV A, #45H
MOV B, #10H
DIV AB
MUL AB
MOV B, #0AH
DIV AB
SWAP A
ADD A,B
```

Ответ: 20H

8. Транслировать команду SJMP \$-5.

Ответ: 80F9H

9. Транслировать команду SJMP \$+5.

Ответ: 8003H

10. Определить частоту следования импульсов (кГц) на выводе микроконтроллера P1.0 при выполнении программы на частоте кварцевого резонатора 12 МГц:

```
ORG 0
mov TMOD,#2
mov TH0, #156
mov TL0, #156
setb TR0
M1: jnb TF0, M1
cpl P1.0
sjmp M1
```

Ответ: 5 кГц

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

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

Ответ: 4638 мкс.

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

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

Ответ: 43H.

13. 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
```

Ответ: 09A4H.

14. Записать десятичное число, двоичный код которого соответствует содержимому аккумулятора МК51 после выполнения команд:

ORG 0  
MOVC A, @A+PC  
MOV B, SP  
ADD A,B  
SUBB A, #21  
Ответ: 119.

15. Введите номер вектора прерывания, которое имеет наивысший приоритет после выполнения команд:

ORG 0  
MOV IE,#8EH  
Ответ: 03H

16. Введите номер вектора прерывания, которое имеет наивысший приоритет после выполнения команд:

ORG 0  
MOV IE,#9FH  
MOV IP,#08H  
Ответ: 13H.

17. Отметить двухбайтовые команды:

- 1) MUL AB
- 2) MOV A,R5 \*
- 3) POP B \*
- 4) SWAP A
- 5) XCH A,B

18. Отметить однобайтовые команды:

- 1) MUL AB \*
- 2) MOV A,R5
- 3) POP B
- 4) SWAP A \*
- 5) XCH A,B \*

19. Отметить команды, при выполнении которых может измениться содержимое флага переноса:

- 1) SETB C \*
- 2) XRL A,R7 \*
- 3) DA A \*
- 4) CPL C \*
- 5) MOV A,P1

20 . Отметить команды, при выполнении которых не влияют на содержимое флага переноса:

- 1) SETB C
- 2) XRL A,R7
- 3) DA A
- 4) CPL C
- 5) MOV A,P1\*

### 14.1.3. Вопросы на самоподготовку

Позиционные системы счисления. Двоичная арифметика.

Булева алгебра.

Минимизация булевых функций.

Схемотехника логических элементов.

Шифраторы и дешифраторы.

Мультиплексоры и демультимплексоры.

Двоичные и двоично-десятичные сумматоры.

Цифровые компараторы.

Триггерные устройства.

Регистры памяти и сдвига.

Счетчики импульсов.

Оперативные и постоянные запоминающие устройства.  
Классификация микропроцессоров. RISK и CISK микропроцессоры.  
Программная модель МК51.  
Система команд МК51.  
Таймеры/счетчики внешних событий.  
Система прерываний МК51.  
Параллельные и последовательный порты МК51.

#### 14.1.4. Темы контрольных работ

Цифровая и микропроцессорная техника

1. Отметить слова, которые можно использовать в качестве меток при записи программ на языке ассемблера МК51:

- 1) XCHG:
- 2) MAIN: \*
- 3) SBUF:
- 4) DELAY: \*

2. В аккумуляторе МК51 записан байт единиц. Введите через пробел номера команд, после выполнения которых содержимое аккумулятора обнуляется:

- 1) XRL A,#0FFH \*
- 2) ADD A,#1 \*
- 3) RR A
- 4) PUSH A

3. Отметить слова, которые нельзя использовать в качестве меток при записи программ на языке ассемблера МК51:

- 1) XCHG: \*
- 2) MAIN:
- 3) SBUF: \*
- 4) DELAY:

4. Определить содержимое аккумулятора МК51 после выполнения команд:

```
MOV 71,#56H
MOV A,#50H
ADD A,#73
SUBB A,71
```

Ответ: 43H.

5. Оценить содержимое аккумулятора микроконтроллера МК51 после выполнения команд:

```
MOV A,#7
MOV B,#7
SWAP A
ORL A,B
CPL A
```

Ответ: 88H.

6. Определить содержимое аккумулятора МК51 после выполнения команд:

```
MOV 8,#27H
MOV A,#50H
ADD A,#73
SUBB A,8
```

Ответ: 72H.

7. Оценить содержимое аккумулятора микроконтроллера МК51 после выполнения команд:

```
MOV A,#6
MOV B,#6
SWAP A
ORL A,B
CPL A
```

Ответ: 99H.



8. Определить содержимое аккумулятора МК51 после выполнения команд:

MOV 30,#42H

MOV A,#50H

ADD A,#73

SUBB A,30

Ответ: 57H.

9. Оценить содержимое аккумулятора микроконтроллера МК51 после выполнения команд:

MOV A,#7

MOV B,#7

SWAP A

ORL A,B

CPL A

Ответ: 57H.

10. Определить содержимое аккумулятора МК51 после выполнения команд:

MOV 85,#73H

MOV A,#50H

ADD A,#73

SUBB A,85

Ответ: 26H.

#### **14.1.5. 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 необходимо осуществлять медленно, выделяя основные идеи; на основании изученного составить тезисы. Освоив материал, попытаться соотнести теорию с примерами из практики;

- если в тексте встречаются термины, следует выяснить их значение для понимания дальнейшего материала;

- необходимо осмысливать прочитанное и изученное, отвечать на предложенные вопросы.

Студенты могут получать индивидуальные консультации с использованием средств телекоммуникации.

По дисциплине могут проводиться дополнительные занятия в форме вебинаров. Расписание вебинаров публикуется в кабинете студента на сайте Университета. Запись вебинара публикуется в электронном курсе по дисциплине.

#### **14.2. 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 14.

Таблица 14 – 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 исходя из состояния обучающегося на момент проверки |

### **14.3. 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.