

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

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

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по учебной работе  
П.В. Сенченко  
«23» 12 2020 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: **Промышленная электроника**

Форма обучения: **очная**

Факультет: **Факультет электронной техники (ФЭТ)**

Кафедра: **Кафедра промышленной электроники (ПрЭ)**

Курс: **1, 2**

Семестр: **1, 2, 3**

Учебный план набора 2021 года

Объем дисциплины и виды учебной деятельности

| Виды учебной деятельности              | 1 семестр | 2 семестр | 3 семестр | Всего | Единицы |
|--|-----------|-----------|-----------|-------|---------|
| Лекционные занятия                     | 32        | 18        | 18        | 68    | часов   |
| Практические занятия                   | 32        | 28        | 28        | 88    | часов   |
| Лабораторные занятия                   | 16        | 16        | 16        | 48    | часов   |
| в т.ч. в форме практической подготовки | 4         | 4         | 4         | 12    | часов   |
| Самостоятельная работа                 | 28        | 46        | 46        | 120   | часов   |
| Подготовка и сдача экзамена            | 36        |           |           | 36    | часов   |
| Общая трудоемкость                     | 144       | 108       | 108       | 360   | часов   |
| (включая промежуточную аттестацию)     | 4         | 3         | 3         | 10    | з.е.    |

| Формы промежуточной аттестация | Семестр |
|--------------------------------|---------|
| Экзамен                        | 1       |
| Зачет                          | 2       |
| Зачет с оценкой                | 3       |

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Сенченко П.В.  
Должность: Проректор по УР  
Дата подписания: 23.12.2020  
Уникальный программный ключ:  
a1119608-cdff-4455-b54e-5235117c185c

Томск

Согласована на портале № 53266

## **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. Сформировать у студентов у студентов следующие компетенции: ОПК3, ПКС-5, ПКС-6, ПКР-3.

### **1.2. Задачи дисциплины**

1. Формирование знаний о предмете, принципах, 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 (профиля) (major).

Индекс дисциплины: Б1.В.02.01.01.

Реализуется с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

## **3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и основной образовательной программой (таблица 3.1):

Таблица 3.1 – Компетенции и индикаторы их достижения

| Компетенция                             | Индикаторы достижения компетенции | Планируемые результаты обучения по дисциплине |
|---|-----------------------------------|---|
| <b>Универсальные компетенции</b>        |                                   |   |
| -                                       | -                                 | -   |
| <b>Общепрофессиональные компетенции</b> |                                   |   |

|  |   |   |
|--|---|---|
| ОПК-3. Способен применять методы поиска, хранения, обработки, анализа и представления в требуемом формате информации из различных источников и баз данных, соблюдая при этом основные требования информационной безопасности | ОПК-3.1. Знает принципы поиска, хранения, обработки, анализа и представления информации, а также методы и средства обеспечения информационной безопасности  | Знает принципы поиска справочной информации по микросхемам цифровой и микропроцессорной технике.    |
|  | ОПК-3.2. Умеет работать с источниками информации и базами данных, а также решать задачи обработки данных с помощью современных средств автоматизации  | Умеет работать со справочными параметрами цифровых и микропроцессорных микросхем.                   |
|  | ОПК-3.3. Владеет практическими навыками поиска, хранения, обработки, анализа и представления в требуемом формате необходимой информации и обеспечения информационной безопасности при решении задач в области профессиональной деятельности | Владеет практическими навыками поиска справочных параметров цифровых и микропроцессорных микросхем. |

#### Профессиональные компетенции

|  |   |  |
|--|---|--|
| ПКР-3. Способен выполнять расчет и проектирование электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования | ПКР-3.1. Знает принципы конструирования отдельных аналоговых блоков электронных приборов. | Знает принципы и методы проектирования цифровых и микропроцессорных устройств.                     |
|  | ПКР-3.2. Умеет проводить оценочные расчеты характеристик электронных приборов.            | Умеет производить оценочные расчеты параметров и характеристик цифровых схем.                      |
|  | ПКР-3.3. Владеет навыками подготовки принципиальных и монтажных электрических схем.       | Владеет навыками подготовки функциональных и электрических принципиальных схем цифровых устройств. |

|   |  |  |
|---|--|--|
| ПКС-5. Способен учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности | ПКС-5.1. Знает современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности           | Знает современные тенденции развития цифровой и микропроцессорной техники в своей профессиональной деятельности.                   |
|   | ПКС-5.2. Умеет учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности | Умеет учитывать в своей профессиональной деятельности современные тенденции развития цифровой и микропроцессорной техники.         |
|   | ПКС-5.3. Владеет современными тенденциями развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности      | Владеет современными тенденциями развития цифровой и микропроцессорной техники в своей профессиональной деятельности.              |
| ПКС-6. Способен разрабатывать проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы   | ПКС-6.1. Знает основные приемы разработки проектной и технической документации, оформления законченных проектно-конструкторских работ  | Знает основные приемы разработки схем на цифровых и микропроцессорных микросхемах при оформлении проектно-конструкторских решений. |
|   | ПКС-6.2. Умеет разрабатывать проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы   | Умеет разрабатывать проектную и техническую документацию для цифровых устройств.   |
|   | ПКС-6.3. Владеет методикой разработки проектной и технической документации, оформления законченных проектно-конструкторских работ  | Владеет методиками разработки проектной и технической документации для цифровых устройств.   |

**4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем и на самостоятельную работу обучающихся**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 10 зачетных единиц, 360 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  |           |           |
|---|-------------|-----------|-----------|-----------|
|   |             | 1 семестр | 2 семестр | 3 семестр |
| <b>Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего</b>   | 204         | 80        | 62        | 62        |
| Лекционные занятия  | 68          | 32        | 18        | 18        |
| Практические занятия  | 88          | 32        | 28        | 28        |
| Лабораторные занятия  | 48          | 16        | 16        | 16        |
| <b>Самостоятельная работа обучающихся, в т.ч. контактная внеаудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего</b> | 120         | 28        | 46        | 46        |
| Подготовка к тестированию   | 38          | 8         | 12        | 18        |
| Подготовка к контрольной работе   | 26          | 12        | 8         | 6         |
| Подготовка к лабораторной работе, написание отчета  | 32          | 8         | 14        | 10        |
| Подготовка к зачету   | 12          |           | 12        |           |
| Подготовка к зачету с оценкой   | 12          |           |           | 12        |
| <b>Подготовка и сдача экзамена</b>  | 36          | 36        |           |           |
| <b>Общая трудоемкость (в часах)</b>   | 360         | 144       | 108       | 108       |
| <b>Общая трудоемкость (в з.е.)</b>  | 10          | 4         | 3         | 3         |

## 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 |
|---|--------------|---------------|-----------|--------------|----------------------------|-------------------------|
| <b>1 семестр</b>  |              |               |           |              |                            |                         |
| 1 Условно-графическое обозначение микросхем, маркировка микросхем   | 2            | 4             | -         | 2            | 8                          | ПКС-6, ОПК-3            |
| 2 Математический аппарат ЦМПТ                                       | 6            | 6             | -         | 6            | 18                         | ПКР-3                   |
| 3 Цифровые устройства комбинационного типа                          | 12           | 12            | 12        | 12           | 48                         | ПКР-3, ПКС-6            |
| 4 Цифровые устройства последовательностного типа                    | 12           | 10            | 4         | 8            | 34                         | ПКР-3, ПКС-6            |
| Итого за семестр  | 32           | 32            | 16        | 28           | 108                        |                         |
| <b>2 семестр</b>  |              |               |           |              |                            |                         |
| 5 Классификация и архитектура микропроцессоров                      | 4            | 4             | -         | 8            | 16                         | ПКС-5                   |
| 6 Семейство микроконтроллеров МК51, структура и характеристики МК51 | 7            | 4             | -         | 8            | 19                         | ПКР-3                   |
| 7 Программная модель, система команд МК51                           | 7            | 20            | 16        | 30           | 73                         | ОПК-3, ПКР-3            |
| Итого за семестр  | 18           | 28            | 16        | 46           | 108                        |                         |
| <b>3 семестр</b>  |              |               |           |              |                            |                         |

|  |    |    |    |     |     |                     |
|--|----|----|----|-----|-----|---------------------|
| 8 Основные сведения о периферийных модулях микроконтроллеров | 8  | 12 | -  | 10  | 30  | ОПК-3, ПКС-5, ПКР-3 |
| 9 Модули последовательного обмена в микроконтроллерах        | 6  | 6  | -  | 10  | 22  | ПКР-3, ПКС-5        |
| 10 Система команд микроконтроллеров AVR                      | 4  | 10 | 16 | 26  | 56  | ПКС-6, ПКР-3        |
| Итого за семестр   | 18 | 28 | 16 | 46  | 108 |                     |
| Итого  | 68 | 88 | 48 | 120 | 324 |                     |

## 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 |
|---|---|--------------------------------------|-------------------------|
| <b>1 семестр</b>  |   |                                      |                         |
| 1 Условно-графическое обозначение микросхем, маркировка микросхем   | Государственный стандарт на УГО, классификация цифровых микросхем   | 2                                    | ПКС-6                   |
|   | Итого   | 2                                    |                         |
| 2 Математический аппарат ЦМПТ                                       | Двоичная система счисления, Булева алгебра, минимизация булевых функций                                     | 6                                    | ПКР-3                   |
|   | Итого   | 6                                    |                         |
| 3 Цифровые устройства комбинационного типа                          | Шифраторы, дешифраторы, мультиплексоры, демультиплексоры, компараторы, сумматоры                            | 12                                   | ПКР-3                   |
|   | Итого   | 12                                   |                         |
| 4 Цифровые устройства последовательностного типа                    | Триггерные устройства, счетчики импульсов, регистры, полупроводниковые запоминающие устройства              | 12                                   | ПКР-3                   |
|   | Итого   | 12                                   |                         |
| Итого за семестр  |   | 32                                   |                         |
| <b>2 семестр</b>  |   |                                      |                         |
| 5 Классификация и архитектура микропроцессоров                      | Эволюция микропроцессоров, Гарвардская и Принстонская архитектуры, CISC и RISC архитектуры микропроцессоров | 4                                    | ПКС-5                   |
|   | Итого   | 4                                    |                         |
| 6 Семейство микроконтроллеров MK51, структура и характеристики MK51 | Характеристика семейства MK51, основные функциональные узлы   | 7                                    | ПКР-3                   |
|   | Итого   | 7                                    |                         |

|  |   |    |              |
|--|---|----|--------------|
| 7 Программная модель, система команд МК51                    | Структура МК 51, основные функциональные блоки, характеристика и состав системы команд МК51                           | 7  | ОПК-3, ПКР-3 |
|  | Итого   | 7  |              |
|  | Итого за семестр  | 18 |              |
| <b>3 семестр</b>   |   |    |              |
| 8 Основные сведения о периферийных модулях микроконтроллеров | Порты ввода вывода, АЦП, аналоговый компаратор, таймеры/счетчики.   | 8  | ОПК-3, ПКС-5 |
|  | Итого   | 8  |              |
| 9 Модули последовательного обмена в микроконтроллерах        | Универсальный последовательный приемопередатчик UART, последовательный интерфейс SPI, последовательный интерфейс TWI. | 6  | ПКР-3, ПКС-5 |
|  | Итого   | 6  |              |
| 10 Система команд микроконтроллеров AVR                      | Регистры состояния, принципы выполнения программы, система команд.  | 4  | ПКС-6        |
|  | Итого   | 4  |              |
| Итого за семестр   |   | 18 |              |
| Итого  |   | 68 |              |

### 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 |
|---|--|-----------------|-------------------------|
| <b>1 семестр</b>  |  |                 |                         |
| 1 Условно-графическое обозначение микросхем, маркировка микросхем | ГОСТ на обозначение условно-графическое обозначение (УГО) цифровых микросхем, примеры маркировки микросхем             | 4               | ОПК-3                   |
|   | Итого  | 4               |                         |
| 2 Математический аппарат ЦМПТ                                     | Позиционные системы счисления (двоичная, восьмеричная, шестнадцатеричная), Булева алгебра, минимизация булевых функций | 6               | ПКР-3                   |
|   | Итого  | 6               |                         |
| 3 Цифровые устройства комбинационного типа                        | Синтез комбинационных цифровых устройств   | 12              | ПКС-6                   |
|   | Итого  | 12              |                         |
| 4 Цифровые устройства последовательностного типа                  | Синтез комбинационных цифровых устройств   | 10              | ПКР-3, ПКС-6            |
|   | Итого  | 10              |                         |
| Итого за семестр  |  | 32              |                         |

| <b>2 семестр</b>  |   |    |              |
|---|---|----|--------------|
| 5 Классификация и архитектура микропроцессоров                      | CISC и RISC архитектура микропроцессоров, построение микропроцессорных систем на основе Принстонской и Гарвардской архитектур | 4  | ПКС-5        |
|   | Итого   | 4  |              |
| 6 Семейство микроконтроллеров MK51, структура и характеристики MK51 | Назначение выводов микроконтроллеров, подключение внешних кристаллов к MK51   | 4  | ПКР-3        |
|   | Итого   | 4  |              |
| 7 Программная модель, система команд MK51                           | Группы команд пересылки, арифметические и логические команды, команды передачи управления, команды битового процессора        | 10 | ПКР-3        |
|   | Программные способы организации циклов, временных задержек, организация подпрограмм и подпрограмм обработки прерываний        | 10 | ПКР-3        |
|   | Итого   | 20 |              |
| Итого за семестр  |   | 28 |              |
| <b>3 семестр</b>  |   |    |              |
| 8 Основные сведения о периферийных модулях микроконтроллеров        | Параллельные и последовательные порты ввода вывода, таймеры/счетчики  | 6  | ПКР-3, ПКС-5 |
|   | Аналоговый компаратор, АЦП, сторожевой таймер   | 6  | ПКР-3        |
|   | Итого   | 12 |              |
| 9 Модули последовательного обмена в микроконтроллерах               | Протоколы передачи информации в последовательном формате SPI, TWI   | 6  | ПКР-3        |
|   | Итого   | 6  |              |
| 10 Система команд микроконтроллеров AVR                             | Программирование микроконтроллера на языке Ассемблер и Си   | 10 | ПКР-3        |
|   | Итого   | 10 |              |
| Итого за семестр  |   | 28 |              |
| Итого   |   | 88 |              |

#### **5.4. Лабораторные занятия**

Наименование лабораторных работ приведено в таблице 5.4.

Таблица 5.4 – Наименование лабораторных работ

| Названия разделов (тем) дисциплины | Наименование лабораторных работ | Трудоемкость, ч | Формируемые компетенции |
|------------------------------------|---------------------------------|-----------------|-------------------------|
| <b>1 семестр</b>                   |                                 |                 |                         |

|  |  |    |              |
|--|--|----|--------------|
| 3 Цифровые устройства комбинированного типа      | Синтез комбинационных цифровых устройств                                 | 6  | ПКР-3        |
|  | Проектирование комбинационных цифровых устройств на логических элементах | 6  | ПКР-3        |
|  | Итого  | 12 |              |
| 4 Цифровые устройства последовательностного типа | Проектирование синхронного счетчика                                      | 4  | ПКР-3        |
|  | Итого  | 4  |              |
|  | Итого за семестр   | 16 |              |
| <b>2 семестр</b>                                 |  |    |              |
| 7 Программная модель, система команд MK51        | Программная модель и система команд MK51                                 | 6  | ПКР-3        |
|  | Управление устройствами ввода/вывода с помощью параллельных портов MK51  | 6  | ПКР-3        |
|  | Управление жидкокристаллическим индикатором                              | 4  | ПКР-3        |
|  | Итого  | 16 |              |
| Итого за семестр                                 |  |    | 16           |
| <b>3 семестр</b>                                 |  |    |              |
| 10 Система команд микроконтроллеров AVR          | Порты ввода/вывода   | 6  | ПКР-3, ПКС-6 |
|  | Изучение прерываний, АЦП, UART   | 6  | ПКР-3, ПКС-6 |
|  | Таймеры/счетчики, ШИМ модуляция  | 4  | ПКР-3, ПКС-6 |
|  | Итого  | 16 |              |
| Итого за семестр                                 |  |    | 16           |
| Итого  |  |    | 48           |

## **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 |
|---|-----------------------------|-----------------|-------------------------|----------------|
| <b>1 семестр</b>  |                             |                 |                         |                |
| 1 Условно-графическое обозначение микросхем, маркировка микросхем | Подготовка к тестированию   | 2               | ОПК-3                   | Тестирование   |
|   | Итого                       | 2               |                         |                |

|   |  |    |              |                     |
|---|--|----|--------------|---------------------|
| 2 Математический аппарат ЦМПТ                                       | Подготовка к тестированию                          | 2  | ПКР-3        | Тестирование        |
|   | Подготовка к контрольной работе                    | 4  | ПКР-3        | Контрольная работа  |
|   | Итого  | 6  |              |                     |
| 3 Цифровые устройства комбинационного типа                          | Подготовка к тестированию                          | 2  | ПКС-6        | Тестирование        |
|   | Подготовка к контрольной работе                    | 6  | ПКС-6        | Контрольная работа  |
|   | Подготовка к лабораторной работе, написание отчета | 4  | ПКР-3        | Лабораторная работа |
|   | Итого  | 12 |              |                     |
| 4 Цифровые устройства последовательностного типа                    | Подготовка к тестированию                          | 2  | ПКР-3, ПКС-6 | Тестирование        |
|   | Подготовка к контрольной работе                    | 2  | ПКР-3, ПКС-6 | Контрольная работа  |
|   | Подготовка к лабораторной работе, написание отчета | 4  | ПКР-3        | Лабораторная работа |
|   | Итого  | 8  |              |                     |
| Итого за семестр  |  | 28 |              |                     |
|   | Подготовка и сдача экзамена                        | 36 |              | Экзамен             |
| <b>2 семестр</b>  |  |    |              |                     |
| 5 Классификация и архитектура микропроцессоров                      | Подготовка к тестированию                          | 4  | ПКС-5        | Тестирование        |
|   | Подготовка к зачету                                | 4  | ПКС-5        | Зачёт               |
|   | Итого  | 8  |              |                     |
| 6 Семейство микроконтроллеров МК51, структура и характеристики МК51 | Подготовка к тестированию                          | 4  | ПКР-3        | Тестирование        |
|   | Подготовка к зачету                                | 4  | ПКР-3        | Зачёт               |
|   | Итого  | 8  |              |                     |
| 7 Программная модель, система команд МК51                           | Подготовка к тестированию                          | 4  | ПКР-3        | Тестирование        |
|   | Подготовка к контрольной работе                    | 8  | ПКР-3        | Контрольная работа  |
|   | Подготовка к лабораторной работе, написание отчета | 14 | ПКР-3        | Лабораторная работа |
|   | Подготовка к зачету                                | 4  | ПКР-3        | Зачёт               |
|   | Итого  | 30 |              |                     |
|   | Итого за семестр                                   | 46 |              |                     |
| <b>3 семестр</b>  |  |    |              |                     |

|  |  |     |              |                     |
|--|--|-----|--------------|---------------------|
| 8 Основные сведения о периферийных модулях микроконтроллеров | Подготовка к тестированию                          | 6   | ПКР-3        | Тестирование        |
|  | Подготовка к зачету с оценкой                      | 4   | ПКР-3        | Зачёт с оценкой     |
|  | Итого  | 10  |              |                     |
| 9 Модули последовательного обмена в микроконтроллерах        | Подготовка к тестированию                          | 6   | ПКР-3        | Тестирование        |
|  | Подготовка к зачету с оценкой                      | 4   | ПКР-3        | Зачёт с оценкой     |
|  | Итого  | 10  |              |                     |
| 10 Система команд микроконтроллеров AVR                      | Подготовка к тестированию                          | 6   | ПКР-3, ПКС-6 | Тестирование        |
|  | Подготовка к лабораторной работе, написание отчета | 10  | ПКР-3, ПКС-6 | Лабораторная работа |
|  | Подготовка к контрольной работе                    | 6   | ПКР-3        | Контрольная работа  |
|  | Подготовка к зачету с оценкой                      | 4   | ПКР-3, ПКС-6 | Зачёт с оценкой     |
|  | Итого  | 26  |              |                     |
| Итого за семестр   |  | 46  |              |                     |
| Итого  |  | 156 |              |                     |

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

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

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

| Формируемые компетенции | Виды учебной деятельности |            |           |           | Формы контроля   |
|-------------------------|---------------------------|------------|-----------|-----------|--|
|                         | Лек. зан.                 | Прак. зан. | Лаб. раб. | Сам. раб. |  |
| ОПК-3                   | +                         | +          |           | +         | Зачёт, Зачёт с оценкой, Тестирование, Экзамен  |
| ПКР-3                   | +                         | +          | +         | +         | Зачёт, Зачёт с оценкой, Контрольная работа, Лабораторная работа, Тестирование, Экзамен |
| ПКС-5                   | +                         | +          |           | +         | Зачёт, Зачёт с оценкой, Тестирование   |
| ПКС-6                   | +                         | +          | +         | +         | Зачёт с оценкой, 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 |
|--------------------------|--|---|---|------------------|
| <b>1 семестр</b>         |  |   |   |                  |
| 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              |
| Наращающим итогом        | 10   | 40  | 70  | 100              |
| <b>2 семестр</b>         |  |   |   |                  |
| Зачёт                    | 0  | 0   | 30  | 30               |
| Контрольная работа       | 10   | 10  | 0   | 20               |
| Лабораторная работа      | 0  | 15  | 20  | 35               |
| Тестирование             | 5  | 5   | 5   | 15               |
| Итого максимум за период | 15   | 30  | 55  | 100              |
| Наращающим итогом        | 15   | 45  | 100   | 100              |
| <b>3 семестр</b>         |  |   |   |                  |
| Зачёт с оценкой          | 0  | 0   | 20  | 20               |
| Контрольная работа       | 10   | 10  | 0   | 20               |
| Лабораторная работа      | 0  | 15  | 15  | 30               |
| Тестирование             | 10   | 10  | 10  | 30               |
| Итого максимум за период | 20   | 35  | 45  | 100              |
| Наращающим итогом        | 20   | 55  | 100   | 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)         |
|-----------------------|--|-----------------------|
| 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        | E (посредственно)       |
|                                      | 60 – 64        |                         |
| 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>.
2. Маловичко, Ю. В. Основы микропроцессорной техники : учебное пособие / Ю. В. Маловичко. — Норильск : НГИИ, 2015. — 171 с. — ISBN 978-5-89009-635-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/155906> [Электронный ресурс]: — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/155906>.
3. Микроэлектроника: Учебное пособие / А. В. Шарапов - 2007. 138 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/833>.

### 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.).
2. Водовозов, А. М. Микроконтроллеры для систем автоматики : учебное пособие / А. М. Водовозов. — 2-е изд. — Вологда : ВоГУ, 2015. — 164 с. — ISBN 978-5-87851-599-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/93084> — Режим доступа: для авториз. пользователей. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/93084>.

### 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. Цифровая и микропроцессорная техника: Методические указания к практическим занятиям / А. И. Воронин - 2018. 45 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/9792>.
3. Цифровая и микропроцессорная техника: Методические указания по организации самостоятельной работы / А. И. Воронин - 2018. 29 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/9805>.

#### 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

1. При изучении дисциплины рекомендуется обращаться к современным базам данных, информационно-справочным и поисковым системам, к которым у ТУСУРа открыт доступ: <https://lib.tusur.ru/ru/resursy/bazy-dannyh>.

## **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, 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;

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, 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.

Описание имеющегося оборудования:

- учебная мебель;
- компьютеры;
- компьютеры подключены к сети «Интернет» и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду ТУСУРа.

Перечень программного обеспечения:

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

#### **8.5. 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 комфорtnого 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   | ПКС-6, ОПК-3            | Тестирование        | Примерный перечень тестовых заданий                      |
|   |                         | Экзамен             | Перечень экзаменационных вопросов                        |
| 2 Математический аппарат ЦМПТ                                       | ПКР-3                   | Контрольная работа  | Примерный перечень вариантов (заданий) контрольных работ |
|   |                         | Тестирование        | Примерный перечень тестовых заданий                      |
|   |                         | Экзамен             | Перечень экзаменационных вопросов                        |
| 3 Цифровые устройства комбинационного типа                          | ПКР-3, ПКС-6            | 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                    | ПКР-3, ПКС-6            | 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                      | ПКС-5                   | Зачёт               | Перечень вопросов для зачёта                             |
|   |                         | Тестирование        | Примерный перечень тестовых заданий                      |
| 6 Семейство микроконтроллеров MK51, структура и характеристики MK51 | ПКР-3                   | Зачёт               | Перечень вопросов для зачёта                             |
|   |                         | Тестирование        | Примерный перечень тестовых заданий                      |

|  |                     |                     |  |
|--|---------------------|---------------------|--|
| 7 Программная модель, система команд MK51                    | ОПК-3, ПКР-3        | Зачёт               | Перечень вопросов для зачета                             |
|  |                     | Контрольная работа  | Примерный перечень вариантов (заданий) контрольных работ |
|  |                     | Лабораторная работа | Темы лабораторных работ                                  |
|  |                     | Тестирование        | Примерный перечень тестовых заданий                      |
| 8 Основные сведения о периферийных модулях микроконтроллеров | ОПК-3, ПКС-5, ПКР-3 | Зачёт с оценкой     | Перечень вопросов для зачета с оценкой                   |
|  |                     | Тестирование        | Примерный перечень тестовых заданий                      |
| 9 Модули последовательного обмена в микроконтроллерах        | ПКР-3, ПКС-5        | Зачёт с оценкой     | Перечень вопросов для зачета с оценкой                   |
|  |                     | Тестирование        | Примерный перечень тестовых заданий                      |
| 10 Система команд микроконтроллеров AVR                      | ПКС-6, ПКР-3        | Зачёт с оценкой     | Перечень вопросов для зачета с оценкой                   |
|  |                     | Контрольная работа  | Примерный перечень вариантов (заданий) контрольных работ |
|  |                     | Лабораторная работа | Темы лабораторных работ                                  |
|  |                     | Тестирование        | Примерный перечень тестовых заданий                      |

Шкала оценки сформированности отдельных планируемых результатов обучения по дисциплине приведена в таблице 9.2.

Таблица 9.2 – Шкала оценки сформированности планируемых результатов обучения по дисциплине

| Оценка                     | Баллы за ОМ                                | Формулировка требований к степени сформированности планируемых результатов обучения |   |  |
|----------------------------|--|---|---|--|
|                            |  | знать   | уметь   | владеть  |
| 2<br>(неудовлетворительно) | < 60% от максимальной суммы баллов         | отсутствие знаний или фрагментарные знания  | отсутствие умений или частично освоенное умение             | отсутствие навыков или фрагментарные применение навыков    |
| 3<br>(удовлетворительно)   | от 60% до 69% от максимальной суммы баллов | общие, но не структурированные знания   | в целом успешно, но не систематически осуществляемое умение | в целом успешное, но не систематическое применение навыков |

|             |  |   |  |  |
|-------------|--|---|--|--|
| 4 (хорошо)  | от 70% до 89% от максимальной суммы баллов | сформированные, но содержащие отдельные проблемы знания | в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы умение | в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы применение навыков |
| 5 (отлично) | $\geq 90\%$ от максимальной суммы баллов   | сформированные систематические знания                   | сформированное умение                                    | успешное и систематическое применение навыков                        |

Шкала комплексной оценки сформированности компетенций приведена в таблице 9.3.

Таблица 9.3 – Шкала комплексной оценки сформированности компетенций

| Оценка                     | Формулировка требований к степени компетенции  |
|----------------------------|--|
| 2<br>(неудовлетворительно) | Не имеет необходимых представлений о проверяемом материале или<br>Знать на уровне <b>ориентирования</b> , представлений. Обучающийся знает основные признаки или термины изучаемого элемента содержания, их отнесенность к определенной науке, отрасли или объектам, узнает в текстах, изображениях или схемах и знает, к каким источникам нужно обращаться для более детального его усвоения. |
| 3<br>(удовлетворительно)   | Знать и уметь на <b>репродуктивном</b> уровне. Обучающихся знает изученный элемент содержания репродуктивно: произвольно воспроизводит свои знания устно, письменно или в демонстрируемых действиях.   |
| 4 (хорошо)                 | Знать, уметь, владеть на <b>аналитическом</b> уровне. Зная на репродуктивном уровне, указывать на особенности и взаимосвязи изученных объектов, на их достоинства, ограничения, историю и перспективы развития и особенности для разных объектов усвоения.   |
| 5 (отлично)                | Знать, уметь, владеть на <b>системном</b> уровне. Обучающийся знает изученный элемент содержания системно, произвольно и доказательно воспроизводит свои знания устно, письменно или в демонстрируемых действиях, учитывая и указывая связи и зависимости между этим элементом и другими элементами содержания дисциплины, его значимость в содержании дисциплины.                             |

### 9.1.1. Примерный перечень тестовых заданий

1. Записать двоичный код числа 25H.

Варианты ответов:

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

2. Записать разность двух чисел -25H и +22Q. Ответ дать в двоичной системе счисления.

Варианты ответов:

1. 11101101B
2. 01101101B
3. 11101001B
4. 01101001B

3. Записать двоично-десятичный код числа 25H.

Варианты ответов:

1. 00100101B

2. 01000101B  
3. 01100101B  
4. 00010011B
4. Упростить выражение:  $\neg A \neg (A+B)$ .
- Варианты ответов:
1.  $\neg A$
  2.  $\neg B$
  3.  $\neg A \neg B$
  4.  $AB$
5. Четырехразрядный счетчик находился в 29 состоянии, в каком состоянии будет находиться 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 находиться 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 РС.
- 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. Перечень вопросов для зачета

1. Какими командами можно организовать задержку в одну секунду в программе для AVR на языке Си?
2. Какие регистры обслуживают параллельный порт D микроконтроллера ATmega16? Как настроить линию порта на ввод или вывод? Как подключить к линии порта, настроенной на ввод, подтягивающий резистор?
3. Запишите результат выполнения арифметических операций:  $245/37$  и  $245\%37$ .
4. Какой метод аналого-цифрового преобразования сигнала применяется в микроконтроллерах AVR? Назовите другие типы АЦП.
5. Какими ассемблерными вставками можно разрешать и запрещать глобально прерывания в программе для AVR на языке Си?

### 9.1.4. Перечень вопросов для зачета с оценкой

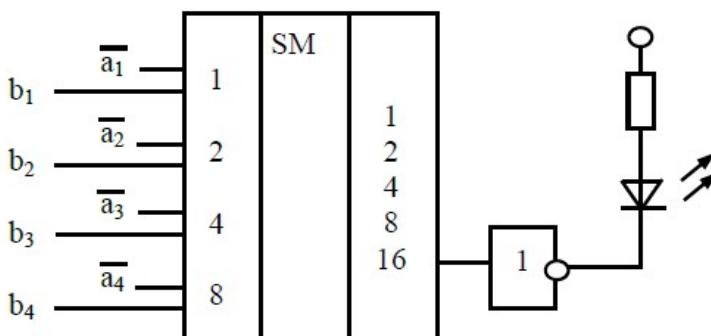
1. Характеристика микроконтроллеров ATMEL.
2. Система прерываний микроконтроллеров ATMEL.
3. Протокол обмена информацией SPI.
4. Протокол обмена информацией JTAG.
5. АЦП и компараторы в микроконтроллерах ATMEL.

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

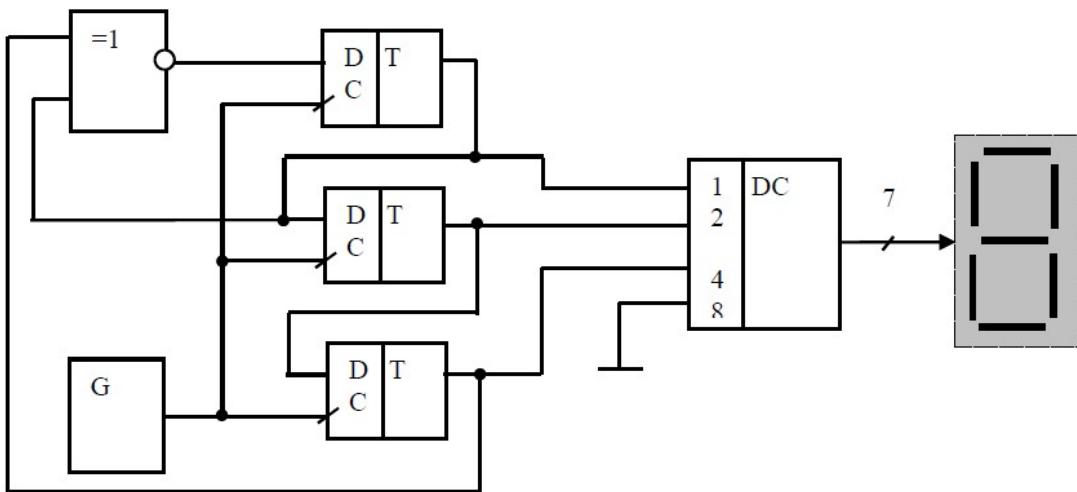
1. Записать минимизированное выражение булевой функции по карте Карно:

|   |   | b |   | c |
|---|---|---|---|---|
|   |   | 1 | 0 |   |
| a | 1 | 0 | 0 | x |
|   | 0 | 0 | x | 0 |
|   | 0 | x | 1 | 0 |
|   | 1 | 1 | x | 1 |

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
```

### 9.1.6. 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 MK51
5. Управление устройствами ввода/вывода с помощью параллельных портов MK51
6. Управление жидкокристаллическим индикатором
7. Порты ввода/вывода
8. Изучение прерываний, АЦП, UART
9. Таймеры/счетчики, ШИМ модуляция

### 9.2. Методические рекомендации

Учебный материал излагается в форме, предполагающей самостоятельное мышление студентов, самообразование. При этом самостоятельная работа студентов играет решающую роль в ходе всего учебного процесса.

Начать изучение дисциплины необходимо со знакомства с рабочей программой, списком

учебно-методического и программного обеспечения. Самостоятельная работа студента включает работу с учебными материалами, выполнение контрольных мероприятий, предусмотренных учебным планом.

В процессе изучения дисциплины для лучшего освоения материала необходимо регулярно обращаться к рекомендуемой литературе и источникам, указанным в учебных материалах; пользоваться через кабинет студента на сайте Университета образовательными ресурсами электронно-библиотечной системы, а также общедоступными интернет-порталами, содержащими научно-популярные и специализированные материалы, посвященные различным аспектам учебной дисциплины.

При самостоятельном изучении тем следуйте рекомендациям:

– чтение или просмотр материала осуществляйте со скоростью, достаточной для индивидуального понимания и освоения материала, выделяя основные идеи; на основании изученного составить тезисы. Освоив материал, попытаться соотнести теорию с примерами из практики;

– если в тексте встречаются незнакомые или малознакомые термины, следует выяснить их значение для понимания дальнейшего материала;

– осмысливайте прочитанное и изученное, отвечайте на предложенные вопросы.

Студенты могут получать индивидуальные консультации, в т.ч. с использованием средств телекоммуникации.

По дисциплине могут проводиться дополнительные занятия, в т.ч. в форме вебинаров. Расписание вебинаров и записи вебинаров публикуются в электронном курсе / 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 9.2.

Таблица 9.2 – Дополнительные материалы оценивания для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

| Категории обучающихся                         | Виды дополнительных оценочных материалов  | Формы контроля и оценки результатов обучения   |
|---|---|--|
| С нарушениями слуха                           | Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы                        | Преимущественно письменная проверка  |
| С нарушениями зрения                          | Собеседование по вопросам к зачету, опрос по терминам   | Преимущественно устная проверка (индивидуально)  |
| С нарушениями опорно-двигательного аппарата   | Решение дистанционных тестов, контрольные работы, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету | Преимущественно дистанционными методами  |
| С ограничениями по общемедицинским показаниям | Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы, устные ответы         | Преимущественно проверка методами, определяющимися исходя из состояния обучающегося на момент проверки |

### **9.4. Методические рекомендации по оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов**

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной форме;
- в печатной форме с увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;
- методом чтения ассистентом задания вслух;

– предоставление задания с использованием сурдоперевода.

Лицам с ограниченными возможностями здоровья и инвалидам увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких обучающихся предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге;
- набор ответов на компьютере;
- набор ответов с использованием услуг ассистента;
- представление ответов устно.

Процедура оценивания результатов обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

**Для лиц с нарушениями зрения:**

- в форме электронного документа;
- в печатной форме увеличенным шрифтом.

**Для лиц с нарушениями слуха:**

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

**Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:**

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

При необходимости для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

## ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ПрЭ  
протокол № 12 от «14» 12 2020 г.

### СОГЛАСОВАНО:

| Должность                          | Инициалы, фамилия | Подпись  |
|------------------------------------|-------------------|--|
| Заведующий выпускающей каф. ПрЭ    | С.Г. Михальченко  | Согласовано,<br>706957f1-d2eb-4f94-<br>b533-6139893cf5a  |
| Заведующий обеспечивающей каф. ПрЭ | С.Г. Михальченко  | Согласовано,<br>706957f1-d2eb-4f94-<br>b533-6139893cf5a  |
| Начальник учебного управления      | Е.В. Саврук       | Согласовано,<br>fa63922b-1fce-4aba-<br>845d-9ce7670b004c |

### ЭКСПЕРТЫ:

|                     |                |  |
|---------------------|----------------|--|
| Профессор, каф. ПрЭ | Н.С. Легостаев | Согласовано,<br>6332ca5f-c16e-4579-<br>bbc4-ee49773dfd8d |
| Доцент, каф. ПрЭ    | Д.О. Пахмурин  | Согласовано,<br>ce9e048a-2a49-44a0-<br>b2ab-bc9421935400 |

### РАЗРАБОТАНО:

|                  |              |  |
|------------------|--------------|--|
| Доцент, каф. ПрЭ | А.И. Воронин | Разработано,<br>f4ed1fa7-8a3a-4087-<br>8bce-b36b8e8bef0d |
|------------------|--------------|--|