

**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  
\_\_\_\_\_ П. Е. Троян  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Микропроцессорные устройства**

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**  
Направление подготовки / специальность: **27.03.04 Управление в технических системах**  
Направленность (профиль) / специализация: **Управление в робототехнических системах**  
Форма обучения: **очная**  
Факультет: **ФВС, Факультет вычислительных систем**  
Кафедра: **КСУП, Кафедра компьютерных систем в управлении и проектировании**  
Курс: **3**  
Семестр: **6**  
Учебный план набора 2015 года

Распределение рабочего времени

| № | Виды учебной деятельности | 6 семестр | Всего | Единицы |
|---|---------------------------|-----------|-------|---------|
| 1 | Лекции                    | 20        | 20    | часов   |
| 2 | Лабораторные работы       | 34        | 34    | часов   |
| 3 | Всего аудиторных занятий  | 54        | 54    | часов   |
| 4 | Самостоятельная работа    | 54        | 54    | часов   |
| 5 | Всего (без экзамена)      | 108       | 108   | часов   |
| 6 | Общая трудоемкость        | 108       | 108   | часов   |
|   |                           | 3.0       | 3.0   | З.Е.    |

Зачет: 6 семестр

Томск 2018

## ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рабочая программа дисциплины составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 27.03.04 Управление в технических системах, утвержденного 20.10.2015 года, рассмотрена и одобрена на заседании кафедры КСУП « \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ года, протокол № \_\_\_\_\_.

Разработчик:

к.т.н., доцент каф. КСУП

\_\_\_\_\_ В. П. Коцубинский

Заведующий обеспечивающей каф.  
КСУП

\_\_\_\_\_ Ю. А. Шурыгин

Рабочая программа дисциплины согласована с факультетом и выпускающей кафедрой:

Декан ФВС

\_\_\_\_\_ Л. А. Козлова

Заведующий выпускающей каф.  
КСУП

\_\_\_\_\_ Ю. А. Шурыгин

Эксперты:

к.т.н., доцент каф. КСУП ТУСУР

\_\_\_\_\_ Н. Ю. Хабибулина

Профессор кафедры компьютер-  
ных систем в управлении и проек-  
тировании (КСУП)

\_\_\_\_\_ В. М. Зюзьков

## 1. Цели и задачи дисциплины

### 1.1. Цели дисциплины

способностью учитывать современные тенденции развития электроники, вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности, а также готовностью к участию в работах по изготовлению, отладке и сдаче в эксплуатацию систем и средств автоматизации и управления.

Формирование системного базового представления, студентов по основам микропроцессорных систем.

### 1.2. Задачи дисциплины

– Задачи дисциплины сформировать представления о: принципах построения и функциональных возможностях микропроцессорных систем, микроконтроллеров и промышленных ЭВМ; состоянии развития современной элементной базы, ведущих мировых изготовителей и отечественных поставщиках электронных и микропроцессорных компонентов; методике проектирования микропроцессорных систем.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Микропроцессорные устройства» (Б1.В.ОД.5) относится к блоку 1 (вариативная часть).

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются: Вычислительные машины, системы и сети, Информационные сети и телекоммуникации.

Последующими дисциплинами являются: Автоматизированные комплексы распределенного управления, Элементы и устройства систем автоматики.

## 3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

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

– ПК-9 способностью проводить техническое оснащение рабочих мест и размещение технологического оборудования;

– ПК-10 готовностью к участию в работах по изготовлению, отладке и сдаче в эксплуатацию систем и средств автоматизации и управления;

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

– **знать** Принципы построения микропроцессорных систем и микроконтроллеров; Основные микропроцессорные семейства отечественного и зарубежного производства; Вопросы аппаратной и программной организации микропроцессорных систем; Инструментальные средства отладки, диагностики и проектирования микропроцессорных систем и микроконтроллеров.

– **уметь** использовать инструментальные средства отладки, диагностики и проектирования микропроцессорных систем и микроконтроллеров; применять микропроцессорные устройства и системы в автоматизированных системах управления технологическим процессом (АСУТП).

– **владеть** Инструментальные средства отладки, диагностики и проектирования микропроцессорных систем и микроконтроллеров; Навыками проектирования микропроцессорные устройства в АСУТП.

## 4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3.0 зачетных единицы и представлена в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

| Виды учебной деятельности  | Всего часов | Семестры  |
|----------------------------|-------------|-----------|
|                            |             | 6 семестр |
| Аудиторные занятия (всего) | 54          | 54        |
| Лекции                     | 20          | 20        |

|   |     |     |
|---|-----|-----|
| Лабораторные работы   | 34  | 34  |
| Самостоятельная работа (всего)                                    | 54  | 54  |
| Проработка лекционного материала                                  | 16  | 16  |
| Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса | 28  | 28  |
| Подготовка к практическим занятиям, семинарам                     | 10  | 10  |
| Всего (без экзамена)  | 108 | 108 |
| Общая трудоемкость, ч   | 108 | 108 |
| Зачетные Единицы  | 3.0 | 3.0 |

## 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   | Лек., ч | Лаб. раб., ч | Сам. раб., ч | Всего часов (без экзамена) | Формируемые компетенции |
|--|---------|--------------|--------------|----------------------------|-------------------------|
| <b>6 семестр</b>   |         |              |              |                            |                         |
| 1 Назначение и области применения микропроцессорных устройств  | 2       | 0            | 4            | 6                          | ОПК-7                   |
| 2 Микропроцессор. Архитектура  | 2       | 0            | 0            | 2                          | ОПК-7                   |
| 3 Память в микропроцессорных системах  | 2       | 0            | 2            | 4                          | ОПК-7, ПК-10            |
| 4 Интерфейсные устройства ввода/вывода информации в микропроцессорных системах                                   | 2       | 14           | 0            | 16                         | ОПК-7, ПК-10, ПК-9      |
| 5 Внутренняя структура современного микроконтроллера   | 2       | 0            | 8            | 10                         | ОПК-7, ПК-9             |
| 6 Классификация микроконтроллеров  | 1       | 0            | 0            | 1                          | ОПК-7                   |
| 7 Программное обеспечение микропроцессоров   | 2       | 12           | 0            | 14                         | ОПК-7, ПК-10, ПК-9      |
| 8 Критерии выбора микропроцессора  | 1       | 0            | 16           | 17                         | ОПК-7                   |
| 9 Классификация и анализ современного состояния рынка микроконтроллеров на примере наиболее ярких представителей | 2       | 0            | 0            | 2                          | ОПК-7, ПК-9             |
| 10 Школа цифровой обработки сигналов   | 2       | 8            | 8            | 18                         | ОПК-7, ПК-10, ПК-9      |
| 11 Проектирование микропроцессорных систем   | 2       | 0            | 16           | 18                         | ОПК-7, ПК-10, ПК-9      |
| Итого за семестр   | 20      | 34           | 54           | 108                        |                         |
| Итого  | 20      | 34           | 54           | 108                        |                         |

## 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, ч | Формируемые компетенции |
|--|---|-----------------|-------------------------|
| 6 семестр  |   |                 |                         |
| 1 Назначение и области применения микропроцессорных устройств                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Предмет, объект, метод, цели и задачи дисциплины "Микропроцессорные системы".</li> <li>Первые определения и понятия. Контроллер, промышленный компьютер, микропроцессор, микроконтроллер, микропроцессорный комплект и т.д.</li> <li>Назначение и области применения микропроцессорных устройств : товары народного потребления, промышленность, АСУТП и т.д.</li> <li>Представление информации в микропроцессорных системах</li> <li>Последовательный и параллельный способ представления информации</li> </ul> | 2               | ОПК-7                   |
|  | Итого   | 2               |                         |
| 2 Микропроцессор. Архитектура  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Основные части микропроцессорного устройства;</li> <li>Определение и назначение процессора.</li> <li>Обзор и характеристики архитектур микропроцессоров;</li> <li>Микропроцессор. Определение, типовой состав;</li> <li>Принцип действия и внутреннее устройство микропроцессоров;</li> <li>Назначение составных частей микропроцессора;</li> <li>АЛУ. Определение, функции, основные операции, выполняемые в АЛУ.</li> </ul>  | 2               | ОПК-7                   |
|  | Итого   | 2               |                         |
| 3 Память в микропроцессорных системах  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Память в микропроцессорных системах – определение, назначение, классификация;</li> <li>Основные характеристики полупроводниковой памяти;</li> <li>Типы микросхемы оперативных запоминающих устройств (ОЗУ);</li> <li>Типы микросхем постоянных запоминающих устройств (ПЗУ);</li> <li>Буферная и стековая память в микропроцессорных устройствах.</li> </ul>   | 2               | ОПК-7, ПК-10            |
|  | Итого   | 2               |                         |
| 4 Интерфейсные устройства ввода/вывода информации в микропроцессорных системах | <ul style="list-style-type: none"> <li>Последовательный и параллельный способ передачи информации. Определение, характеристики, примеры;</li> <li>Структура и принцип работы параллельной шины;</li> <li>Режимы обмена между микропроцессорными устройствами: дуплексный, полудуплексный и симплексный;</li> <li>Реализация и применение синхронной и асинхронной последовательной передачи данных;</li> <li>Алгоритм работы асинхронной последовательной передачи данных.</li> </ul>   | 2               | ОПК-7                   |
|  | Итого   | 2               |                         |

|  |  |   |                    |
|--|--|---|--------------------|
| 5 Внутренняя структура современного микроконтроллера   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Краткая история микропроцессоров</li> <li>• Основные характеристики микропроцессоров</li> <li>• История архитектур. Основные черты RISC и CISC концепции построения микроконтроллера;</li> <li>• Структура и назначение основных блоков современного микроконтроллера</li> <li>• Вычислительный блок;</li> <li>• Память программ и данных;</li> <li>• Порты ввода/вывода;</li> <li>• Периферийные устройства: таймеры/счетчики, аналого - цифровой преобразователь, аналоговый компаратор, параллельный и последовательный порт;</li> <li>• Режимы пониженного энергопотребления микроконтроллера.</li> </ul> | 2 | ОПК-7              |
|  | Итого  | 2 |                    |
| 6 Классификация микроконтроллеров  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Четырехразрядные микроконтроллеры;</li> <li>• Восьмиразрядные микроконтроллеры;</li> <li>• Шестнадцати- и тридцати разрядные микроконтроллеры;</li> <li>• Процессоры цифровой обработки сигналов.</li> </ul>  | 1 | ОПК-7              |
|  | Итого  | 1 |                    |
| 7 Программное обеспечение микропроцессоров   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Общие принципы разработки программного обеспечения МПС;</li> <li>• Компиляторы и программаторы;</li> <li>• Инструментальные средства разработки и отладки программ для микроконтроллеров: внутрисхемные эмуляторы, программные симуляторы, платы развития(оценочные платы), мониторы отладки, эмуляторы ПЗУ.</li> </ul>   | 2 | ОПК-7, ПК-10       |
|  | Итого  | 2 |                    |
| 8 Критерии выбора микропроцессора  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Основные системные и функциональные требования;</li> <li>• Система и выполнение команд;</li> <li>• Характеристика поставщика и производителя;</li> <li>• Критерии оценки при выборе микропроцессора: технические характеристики, эксплуатационные характеристики, потребительские свойства.</li> </ul>  | 1 | ОПК-7              |
|  | Итого  | 1 |                    |
| 9 Классификация и анализ современного состояния рынка микроконтроллеров на примере наиболее ярких представителей | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Восьмиразрядные RISC микроконтроллеры: Atmel, Microchip, Scenix, Ангстрем;</li> <li>• Восьмиразрядные CISC микроконтроллеры: Motorola, Zilog, Samsung;</li> <li>• Шестнадцатиразрядные микроконтроллеры фирм Hitachi и Advanced Micro Devices.</li> </ul>   | 2 | ОПК-7, ПК-9        |
|  | Итого  | 2 |                    |
| 10 Школа цифровой обработки сигналов   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Типовой состав системы на базе цифрового процессора обработки сигналов (ЦПОС).</li> <li>• Достоинства цифровой обработки сигналов в измерительных приборах</li> <li>• Особенности процессоров цифровой обработки сигналов.</li> </ul>   | 2 | ОПК-7, ПК-10       |
|  | Итого  | 2 |                    |
| 11 Проектирование микропроцессорных систем   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Уровни представления микропроцессорной системы.</li> <li>• Ошибки, неисправности, дефекты на всех стадиях жизненного цикла микропроцессорной системы.</li> <li>• Этапы проектирования микропроцессор-</li> </ul>  | 2 | ОПК-7, ПК-10, ПК-9 |

|                  |   |    |  |
|------------------|---|----|--|
|                  | ных систем. Функции и задачи, решаемые на каждом этапе. Источники ошибок при проектировании. • Функции и средства отладки микропроцессорной системы • Комплексная отладка микропроцессорных систем. |    |  |
|                  | Итого   | 2  |  |
| Итого за семестр |   | 20 |  |

### 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 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
| Предшествующие дисциплины                                 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |
| 1 Вычислительные машины, системы и сети                   |   |   | + | + |   |   | + |   |   |    |    |
| 2 Информационные сети и телекоммуникации                  |   |   |   |   |   |   |   |   | + | +  | +  |
| Последующие дисциплины                                    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |
| 1 Автоматизированные комплексы распределенного управления |   |   |   | + | + |   |   | + | + | +  | +  |
| 2 Элементы и устройства систем автоматики                 |   |   |   |   | + | + | + |   | + |    | +  |

### 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   |
|-------------|--------------|-----------|-----------|--|
|             | Лек.         | Лаб. раб. | Сам. раб. |  |
| ОПК-7       | +            | +         | +         | Контрольная работа, Отчет по лабораторной работе, Опрос на занятиях, Зачет, Тест |
| ПК-9        | +            | +         | +         | Контрольная работа, Отчет по лабораторной работе, Опрос на занятиях, Тест        |
| ПК-10       | +            | +         | +         | Контрольная работа, Отчет по лабораторной работе, Опрос на занятиях, Тест        |

### 6. Интерактивные методы и формы организации обучения

Не предусмотрено РУП.

## 7. Лабораторные работы

Наименование лабораторных работ приведено в таблице 7.1.

Таблица 7.1 – Наименование лабораторных работ

| Названия разделов  | Наименование лабораторных работ  | Трудоемкость,<br>ч | Формируемые компетенции  |
|--|--|--------------------|--------------------------|
| <b>6 семестр</b>   |  |                    |                          |
| 4 Интерфейсные устройства ввода/вывода информации в микропроцессорных системах | Изучение отладочного устройства запись и выполнения простых программ   | 4                  | ОПК-7,<br>ПК-10,<br>ПК-9 |
|  | Ввод/вывод. Обращение к подпрограммам. Выполнение арифметических и логических команд                                     | 4                  |                          |
|  | Контроллер клавиатуры и дисплея учебного микропроцессорного комплекта  | 6                  |                          |
|  | Итого  | 14                 |                          |
| 7 Программное обеспечение микропроцессоров                                     | Ввод/вывод. Обращение к подпрограммам. Выполнение арифметических и логических команд на отладочном устройстве VX-Mega128 | 4                  | ОПК-7,<br>ПК-10,<br>ПК-9 |
|  | Ввод/Вывод. Обращение к Подпрограммам на VX-Mega128  | 8                  |                          |
|  | Итого  | 12                 |                          |
| 10 Школа цифровой обработки сигналов   | Исследование режимов работы модуля последовательного интерфейса (UART), ADSP 2181  | 8                  | ОПК-7,<br>ПК-10,<br>ПК-9 |
|  | Итого  | 8                  |                          |
| Итого за семестр   |  | 34                 |                          |

## 8. Практические занятия (семинары)

Не предусмотрено РУП.

## 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,<br>ч | Формируемые компетенции | Формы контроля                              |
|---|---|--------------------|-------------------------|---|
| <b>6 семестр</b>  |   |                    |                         |   |
| 1 Назначение и области применения микропроцессорных устройств | Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса | 4                  | ОПК-7                   | Контрольная работа, Опрос на занятиях, Тест |
|   | Итого   | 4                  |                         |   |
| 3 Память в микропроцессорных системах                         | Подготовка к практическим занятиям, семинарам                     | 2                  | ОПК-7                   | Контрольная работа, Опрос на занятиях       |

|  |   |    |                    |   |
|--|---|----|--------------------|---|
|  | Итого   | 2  |                    |   |
| 5 Внутренняя структура современного микроконтроллера | Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса | 8  | ОПК-7, ПК-9        | Контрольная работа, Опрос на занятиях, Тест |
|  | Итого   | 8  |                    |   |
| 8 Критерии выбора микропроцессора                    | Проработка лекционного материала                                  | 16 | ОПК-7              | Контрольная работа, Опрос на занятиях       |
|  | Итого   | 16 |                    |   |
| 10 Школа цифровой обработки сигналов                 | Подготовка к практическим занятиям, семинарам                     | 8  | ПК-10              | Контрольная работа, Опрос на занятиях       |
|  | Итого   | 8  |                    |   |
| 11 Проектирование микропроцессорных систем           | Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса | 16 | ОПК-7, ПК-10, ПК-9 | Контрольная работа, Опрос на занятиях       |
|  | Итого   | 16 |                    |   |
| Итого за семестр                                     |   | 54 |                    |   |
| Итого  |   | 54 |                    |   |

### 10. Курсовая работа (проект)

Не предусмотрено РУП.

### 11. Рейтинговая система для оценки успеваемости обучающихся

#### 11.1. Балльные оценки для элементов контроля

Таблица 11.1 – Балльные 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 |
|-------------------------------|--|---|---|------------------|
| 6 семестр                     |  |   |   |                  |
| Зачет                         |  |   | 30  | 30               |
| Контрольная работа            | 5  |   | 5   | 10               |
| Опрос на занятиях             |  | 5   |   | 5                |
| Отчет по лабораторной работе  | 5  | 15  | 30  | 50               |
| Тест                          | 5  |   |   | 5                |
| Итого максимум за период      | 15   | 20  | 65  | 100              |
| Нарастающим итогом            | 15   | 35  | 100   | 100              |

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

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

Таблица 11.2 – Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

| Баллы на дату контрольной точки                       | Оценка |
|---|--------|
| $\geq 90\%$ 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)   |
| 65 - 69                              |  |                         |
| 3 (удовлетворительно) (зачтено)      | 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. Микропроцессорные устройства и системы: Учебное пособие / Русанов В. В., Шевелев М. Ю. - 2012. 184 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <http://edu.tusur.ru/publications/867>, дата обращения: 08.06.2018.

### 12.2. Дополнительная литература

1. Шарапов А.В. Основы микропроцессорной техники: Учебное пособие рекомендованное СибРМУЦ - Томск : ТУСУР, 2007. - 187 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 160 экз.)
2. Калабеков Б. А. Цифровые устройства и микропроцессорные системы : Учебник ..- 2-е изд. - М. : Горячая линия-Телеком, 2007. - 336 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 135 экз.)
3. Рождественский Д.А. Микропроцессорные устройства в системах управления: Учебное пособие – Томск. ТМЦДО 2007 - 174с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 32 экз.)
4. Основы микропроцессорной техники: Учебное пособие / Шарапов А. В. - 2008. 240 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/834>, дата обращения: 08.06.2018.

### 12.3. Учебно-методические пособия

#### 12.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Микропроцессорные устройства и системы: Руководство к выполнению лабораторных работ / Русанов В. В., Шевелев М. Ю. - 2012. 23 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <http://edu.tusur.ru/publications/865>, дата обращения: 08.06.2018.
2. Микропроцессорные устройства и системы: Руководство к организации самостоятельной работы / Русанов В. В., Шевелев М. Ю. - 2012. 91 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <http://edu.tusur.ru/publications/866>, дата обращения: 08.06.2018.
3. Микропроцессорные устройства и системы: Методические указания по проведению практических работ / Антипин М. Е. - 2012. 4 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <http://edu.tusur.ru/publications/1486>, дата обращения: 08.06.2018.
4. Отладочная плата VX MEGA-128: Методические указания к лабораторным работам / Коцубинский В. П., Изюмов А. А., Рулевский В. М. - 2018. 42 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/7753>, дата обращения: 08.06.2018.

### **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. [1. https://lib.tusur.ru/ru/resursy/bazy-dannyh](https://lib.tusur.ru/ru/resursy/bazy-dannyh)
2. [2. http://www.kcup.tusur.ru/?module=mod\\_methodic](http://www.kcup.tusur.ru/?module=mod_methodic)
3. [3. https://lib.tusur.ru/ru/resursy/bazy-dannyh/uis-rossiya](https://lib.tusur.ru/ru/resursy/bazy-dannyh/uis-rossiya)
4. [4. https://elibrary.ru/defaultx.asp](https://elibrary.ru/defaultx.asp)
5. [5. http://www.tehnorma.ru/](http://www.tehnorma.ru/)

### **12.5. Периодические издания**

1. CHIP : журнал информационных технологий. - М. : Бурда, 2000 - . - ISSN 1609-4212. - Выходит ежемесячно
2. CHIP NEWS Украина : научно-технический журнал. - Киев : НПК ТИМ, Булавиа-Посад, 2001 - . - ISSN 0234-8209. - Выходит ежемесячно
3. Радиомир : массовый журнал/ ред. О. Сtryжанкова. - М. : Радиомир Пресс, - . - Выходит ежемесячно
4. Радио : массовый научно-технический журнал. - М., 1924 - . - ISSN 0033-765X. - Выходит ежемесячно

## **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 для лекционных занятий**

Для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используется учебная аудитория с количеством посадочных мест не менее 22-24, оборудованная доской и стандартной учебной мебелью. Имеются демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации по лекционным разделам дисциплины.

#### **13.1.2. Материально-техническое и программное обеспечение для лабораторных работ**

Лаборатория элементов и устройств систем автоматики

учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа, помещение для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, помещение для самостоятельной работы

634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 330 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Проектор LG RD-DX130;
- Стенд для исследования приводов;
- Стенд для изучения и программирования промышленных контроллеров MOSCAD;

- Стенд для изучения и программирования промышленных контроллеров систем управления;
  - Стенд для изучения АСУ дорожным движением в комплекте;
  - Стенд для изучения АСУ наружным освещением в комплекте;
  - Стенд для систем ПИД-регулирования;
  - Стенд для изучения систем регулирования давления на основе управляемого электропривода;
  - Стенд для изучения СУ движением на основе интеллектуального электропривода переменного тока;
  - Стенд для использования систем бесперебойного электропитания;
  - Учебный стенд на базе логических модулей LOGO;
  - Учебный стенд на базе программируемого логического контроллера;
  - Учебный электромеханический робот с компьютерным управлением и элементами технического зрения;
  - Экран интерактивный SMARTBOARD;
  - Комплект специализированной учебной мебели;
  - Рабочее место преподавателя.
- Программное обеспечение:
- AVR Studio 6.2
  - Foxit Reader
  - Windows XP Embedded
  - Windows XP Professional Edition

### **13.1.3. 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, видео-

техникой, 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 видеовеличителей для комфортного просмотра.

При занятиях с обучающимися с нарушениями опорно-двигательного аппарата используются альтернативные устройства ввода информации и другие технические средства приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы обучения для людей с инвалидностью.

#### **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. Какие из приведенных микросхем НЕ являются цифровыми:

KP1531ИД1

KP1531ЛН1

K561ИЕ11

K572ПА2

2. Какие из приведенных микросхем НЕ являются комбинационными устройствами:

7400

SN7408P

500ТМ133

KP1531ЛА1

3. Какие из приведенных микросхем являются устройствами последовательного типа:

SN7408P

500ТМ133

KP1531ЛЕ1

KP1531ЛА1

4. Какие из приведенных микросхем НЕ являются Микропроцессорными устройствами:

8257

i8080

K140УД24

K1815ВМ1

5. Укажите функциональное назначение микросхемы K1113ПВ1:

Цифроаналоговый преобразователь

Аналогово цифровой преобразователь

Микропроцессор

Процессор цифровой обработки сигналов

6. Укажите архитектуру микропроцессора i8086:

гарвардская архитектура

архитектура фон Неймана

унифицированная шейдерная архитектура

расширенная гарвардская архитектура

7. Укажите архитектуру микропроцессора предпочтительно используемую для Цифровых сигнальных процессоров:

гарвардская архитектура

архитектура фон Неймана

унифицированная шейдерная архитектура

MIPS архитектура

8. Какой наиболее часто используемый алгоритм в системах и средствах автоматизации и управления?

ПИД

ШИМ  
ШМИД  
СМИ

9. Расшифруйте аббревиатуру ЦОС:

Цифровая обработка сигнала

Центр организации сигналов

Цифровой орган связи

Цельная организационная структура

10. Выберите из перечня элементов микросхемы, не используемые в качестве периферийных:

K1815BM1

K1113ПВ1

K555АП5

K541PY2

11. Укажите функциональное назначение микросхемы K576PY2:

ОЗУ

ПЗУ

ППЗУ

Flash

12. Что делает следующая программа: LXI H,860H; MOV A,M; CMA A; INX H; MOV M,A;  
HLT;

складывает два числа

копирует данные из ячейки 860H в 861H

осуществляет перезапись числа из порта ввода PA в порт вывода PB

инвертирует число из ячейки 860H и записывает в 861H

13. Что делает следующая программа: MVI A,90H; OUT 83H; IN 80H; OUT 81H; MOV C,A;  
M1: DCR C; DCR B; RLC; HLT;

складывает два числа

копирует данные из ячейки 860H в 861H

осуществляет перезапись числа из порта ввода PA в порт вывода PB

инвертирует число из ячейки 860H и записывает в 861H

14. Что делает следующая программа: LDA 870h; STA 880h;

складывает два числа

копирует данные из ячейки 870H в 880H

осуществляет перезапись числа из порта ввода PA в порт вывода PB

инвертирует число из ячейки 870H и записывает в 880H

15. Укажите среду программирования, разработанную специалистами компании Atmel Corporation специально для различных микроконтроллеров (ATmega, XMEGA, MCS-51, ARM, AVR, AVR32)

VisualDSP

Microsoft Visual Studio

RAD Studio

AVR Studio

16. В настройке какого типа датчика участвует данная функция (int GetDistance() { DDRD &= ~(1<<3); int dist = 0; PORTB = 0x04; \_delay\_ms(2); PORTB = 0x02; \_delay\_ms(10); PORTB = 0x04; \_delay\_ms(2); PORTD |= (1<<3); dist = PIND; return dist;})

Металлодетектора

Датчика уровня шума

Ультразвукового дальномера

Инфракрасного передатчика

17. В настройке какого типа датчика участвует данная функция (void doSound() {for(int i = 0; i < 100; i++) {PORTF = 0x02; \_delay\_ms(100); PORTF = 0x04; \_delay\_ms(100); i++; } })

Металлодетектора

Датчика уровня шума

Ультразвукового дальномера  
Инфракрасного передатчика

18. При выводе на какой тип датчика участвует приведенная часть программы  
(if(getDistance() != 0x9F) { PORTF = 0x02; \_delay\_ms(500); PORTF = 0x04; \_delay\_ms(500); })

Металлодетектор  
Пьезодинамик

Ультразвуковой дальномер  
Инфракрасный передатчик

19. Какой из типов датчиков (и исполнительных механизмов) не поставляется с лабораторным стендом IE-VX-Mega128:

Ультразвуковой дальномер  
Детектор звука  
Инфракрасный приемник  
Датчик давления

20. Расшифруйте аббревиатуру JTAG:

Joint Test Action Group  
Jail Trump And Glower  
Jim Team Above Ground  
Jamaica Team Action Group

#### 14.1.2. Темы опросов на занятиях

- Предмет, объект, метод, цели и задачи дисциплины "Микропроцессорные системы".
- Первые определения и понятия. Контроллер, промышленный компьютер, микропроцессор, микроконтроллер, микропроцессорный комплект и т.д.
- Назначение и области применения микропроцессорных устройств : товары народного потребления, промышленность, АСУТП и т.д.
- Представление информации в микропроцессорных системах
- Последовательный и параллельный способ представления информации
- Основные части микропроцессорного устройства;
- Определение и назначение процессора.
- Обзор и характеристики архитектур микропроцессоров;
- Микропроцессор. Определение, типовой состав;
- Принцип действия и внутреннее устройство микропроцессоров;
- Назначение составных частей микропроцессора;
- АЛУ. Определение, функции, основные операции, выполняемые в АЛУ.
- Память в микропроцессорных системах – определение, назначение, классификация;
- Основные характеристики полупроводниковой памяти;
- Типы микросхемы оперативных запоминающих устройств (ОЗУ);
- Типы микросхем постоянных запоминающих устройств (ПЗУ);
- Буферная и стековая память в микропроцессорных устройствах.
- Основные системные и функциональные требования;
- Система и выполнение команд;
- Характеристика поставщика и производителя;
- Критерии оценки при выборе микропроцессора: технические характеристики, эксплуатационные характеристики, потребительские свойства.
- Восьмиразрядные RISC микроконтроллеры: Atmel, Microchip, Scenix, Ангстрем;
- Восьмиразрядные CISC микроконтроллеры: Motorola, Zilog, Samsung;
- Шестнадцатиразрядные микроконтроллеры фирм Hitachi и Advanced Micro Devices.
- Типовой состав системы на базе цифрового процессора обработки сигналов (ЦПОС).
- Достоинства цифровой обработки сигналов в измерительных приборах
- Особенности процессоров цифровой обработки сигналов.
- Уровни представления микропроцессорной системы.
- Ошибки, неисправности, дефекты на всех стадиях жизненного цикла микропроцессорной системы.
- Этапы проектирования микропроцессорных систем. Функции и задачи, решаемые на каж-

дом этапе. Источники ошибок при проектировании.

- Функции и средства отладки микропроцессорной системы
- Комплексная отладка микропроцессорных систем.

#### 14.1.3. Зачёт

Опишите как подключаются датчики к программной среде для: VX-MEGE128.

Описать 4 режима работы портов микроконтроллера МК51.

Опишите архитектуру платы: VX-MEGE128.

Дать пояснения к программе MOV R7,#50; MOV R0,#28; MOV R1,#127; M1: XCH A,@R0; XCH A,@R1; XCH A,@R0; INC R0; DEC R1; DJNZ R7,M1; SJMP \$; end.

Частота дискретизации сигнала равна 44100Гц. Размер БПФ равен 4096. Какова размер БПФ нужно использовать, чтобы получить частотное разрешение около 4Гц?

Дать пояснения к программе LXI H,860H; MOV A,M; CMA A; INX H; MOV M,A; HLT

Как реализовать КИХ фильтр на ADSP-2181 приведите пример проектирования.

Дать пояснения к программе MVI A,90H; OUT 83H; IN 80H; OUT 81H; MOV C,A; M1: DCR C; DCR B; RLC; HLT;

Описать структурную схему Цифровой обработки сигналов.

Приведите классификацию средств разработки программ для микроконтроллеров.

Запрограммировать  $Y=(A+B/C)-A*D$  используя только двух адресные команды.

Расшифруйте следующие обозначения: K140УД7, KM597CA1, K547КП1, SN74ALS08, KP1531ЛН1, KP1531ЛЛ3, KP1531ЛЕ1, KP1531ТМ5

#### 14.1.4. Темы контрольных работ

Вторая контрольная работа: Примеры текстов программ для микроконтроллеров, функциональное проектирование микропроцессорного устройства.

Первая контрольная работа: Маркировка электронных компонентов, архитектура процессоров(4-, 8-, 16-, 32- разрядных), системы команд микроконтроллеров

#### 14.1.5. Темы лабораторных работ

Изучение отладочного устройства запись и выполнения простых программ

Ввод/вывод. Обращение к подпрограммам. Выполнение арифметических и логических команд

Ввод/вывод. Обращение к подпрограммам. Выполнение арифметических и логических команд на отладочном устройстве VX-Mega128

Контроллер клавиатуры и дисплея учебного микропроцессорного комплекта

Ввод/Вывод. Обращение к Подпрограммам на VX-Mega128

Исследование режимов работы модуля последовательного интерфейса (UART), ADSP 2181

### 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<br>общемедицинским<br>показаниям | Тесты, письменные самостоятельные<br>работы, вопросы к зачету,<br>контрольные работы, устные ответы | Преимущественно проверка<br>методами исходя из состояния<br>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.