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
«___» _____ 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: **5**
Учебный план набора 2020 года

Распределение рабочего времени

№	Виды учебной деятельности	5 семестр	Всего	Единицы
1	Лекции	36	36	часов
2	Практические занятия	18	18	часов
3	Лабораторные работы	18	18	часов
4	Всего аудиторных занятий	72	72	часов
5	Самостоятельная работа	36	36	часов
6	Всего (без экзамена)	108	108	часов
7	Общая трудоемкость	108	108	часов
		3.0	3.0	З.Е.

Зачёт: 5 семестр

Томск

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Сенченко П.В.
Должность: Проректор по УР
Дата подписания: 18.12.2019
Уникальный программный ключ:
a1119608-cdff-4455-b54e-5235117c185c

Согласована на портале № 52058

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 3 от «29» 10 2019 г.

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	_____	М. В. Черкашин
Заведующий выпускающей каф. КСУП	_____	Ю. А. Шурыгин

Эксперты:

к.т.н., доцент каф. КСУП ТУСУР	_____	Н. Ю. Хабибулина
Профессор кафедры компьютерных систем в управлении и проектировании (КСУП)	_____	В. М. Зюзьков

Согласована на портале № 52058

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 изготовителях и отечественных поставщиках электронных и микропроцессорных компонентов; методике проектирования микропроцессорных систем.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Микропроцессорные устройства» (Б1.В.02.04) относится к блоку 1 (вариативная часть).

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

Последующими дисциплинами являются: 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
		5 семестр
Аудиторные занятия (всего)	72	72
Лекции	36	36
Практические занятия	18	18

Согласована на портале № 52058

Лабораторные работы	18	18
Самостоятельная работа (всего)	36	36
Проработка лекционного материала	2	2
Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	16	16
Подготовка к практическим занятиям, семинарам	18	18
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	Прак. зан., ч	Лаб. раб., ч	Сам. раб., ч	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
5 семестр						
1 Назначение и области применения микропроцессорных устройств	2	0	0	2	4	ОПК-7
2 Микропроцессор. Архитектура	4	2	0	2	8	ОПК-7, ПК-9
3 Память в микропроцессорных системах	4	4	0	2	10	ОПК-7, ПК-9
4 Интерфейсные устройства ввода/вывода информации в микропроцессорных системах	4	4	6	4	18	ОПК-7, ПК-9
5 Внутренняя структура современного микроконтроллера	4	0	0	2	6	ОПК-7, ПК-9
6 Классификация микроконтроллеров	2	4	0	4	10	ОПК-7, ПК-9
7 Программное обеспечение микропроцессоров	4	4	6	4	18	ОПК-7, ПК-10, ПК-9
8 Критерии выбора микропроцессора	2	0	0	2	4	ОПК-7, ПК-10, ПК-9
9 Классификация и анализ современного состояния рынка микроконтроллеров на примере наиболее ярких представителей	3	0	0	0	3	ОПК-7, ПК-9
10 Школа цифровой обработки сигналов	3	0	6	2	11	ОПК-7, ПК-10, ПК-9
11 Проектирование микропроцессорных систем	4	0	0	12	16	ОПК-7, ПК-10, ПК-9
Итого за семестр	36	18	18	36	108	
Итого	36	18	18	36	108	

Согласована на портале № 52058

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
5 семестр			
1 Назначение и области применения микропроцессорных устройств	• 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	2	ОПК-7
	Итого	2	
2 Микропроцессор. Архитектура	• 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.	4	ОПК-7
	Итого	4	
3 Память в микропроцессорных системах	• 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.	4	ОПК-7
	Итого	4	
4 Интерфейсные устройства ввода/вывода информации в микропроцессорных системах	• Последовательный и параллельный способ передачи информации. Определение, характеристики, примеры; • Структура и принцип работы параллельной шины; • Режимы обмена между микропроцессорными устройствами: дуплексный, полудуплексный и симплексный; • Реализация и применение синхронной и асинхронной последовательной передачи данных; • Алгоритм работы асинхронной	4	ОПК-7, ПК-9

Согласована на портале № 52058

	последовательной передачи данных.		
	Итого	4	
5 Внутренняя структура современного микроконтроллера	• Краткая история микропроцессоров • Основные характеристики микропроцессоров • История архитектур. Основные черты RISC и CISC концепции построения микроконтроллера; • Структура и назначение основных блоков современного микроконтроллера • Вычислительный блок; • Память программ и данных; • Порты ввода/вывода; • Периферийные устройства: таймеры/счетчики, аналого - цифровой преобразователь, аналоговый компаратор, параллельный и последовательный порт; • Режимы пониженного энергопотребления микроконтроллера.	4	ОПК-7, ПК-9
	Итого	4	
6 Классификация микроконтроллеров	• Четырехразрядные микроконтроллеры; • Восьмиразрядные микроконтроллеры; • Шестнадцати- и тридцати разрядные микроконтроллеры; • Процессоры цифровой обработки сигналов.	2	ОПК-7
	Итого	2	
7 Программное обеспечение микропроцессоров	• Общие принципы разработки программного обеспечения МПС; • Компиляторы и программаторы; • Инструментальные средства разработки и отладки программ для микроконтроллеров: внутрисхемные эмуляторы, программные симуляторы, платы развития(оценочные платы), мониторы отладки, эмуляторы ПЗУ.	4	ОПК-7, ПК-9
	Итого	4	
8 Критерии выбора микропроцессора	• Основные системные и функциональные требования; • Система и выполнение команд; • Характеристика поставщика и производителя; • Критерии оценки при выборе микропроцессора: технические характеристики, эксплуатационные характеристики, потребительские свойства.	2	ПК-10, ПК-9
	Итого	2	
9 Классификация и анализ современного состояния рынка микроконтроллеров на примере наиболее ярких представителей	• Восьмиразрядные RISC микроконтроллеры: Atmel, Microchip, Scenix, Ангстрем; • Восьмиразрядные CISC микроконтроллеры: Motorolla, Zilog, Samsung; • Шестнадцатиразрядные микроконтроллеры фирм Hitachi и Advanced Micro Devices.	3	ОПК-7, ПК-9
	Итого	3	
10 Школа цифровой обработки сигналов	• Типовой состав системы на базе цифрового процессора обработки сигналов	3	ПК-10, ПК-9

Согласована на портале № 52058

	(ЦПОС). • Достоинства цифровой обработки сигналов в измерительных приборах • Особенности процессоров цифровой обработки сигналов.		
	Итого	3	
11 Проектирование микропроцессорных систем	• Уровни представления микропроцессорной системы. • Ошибки, неисправности, дефекты на всех стадиях жизненного цикла микропроцессорной системы. • Этапы проектирования микропроцессорных систем. Функции и задачи, решаемые на каждом этапе. Источники ошибок при проектировании. • Функции и средства отладки микропроцессорной системы • Комплексная отладка микропроцессорных систем.	4	ПК-10, ПК-9
	Итого	4	
Итого за семестр		36	

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			+	+			+				
Последующие дисциплины											
1 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.	Прак. зан.	Лаб. раб.	Сам. раб.	
ОПК-7	+	+	+	+	Контрольная работа, Отчет по лабораторной работе, Опрос на занятиях, Зачёт, Тест
ПК-9	+	+	+	+	Контрольная работа, Отчет по лабораторной работе, Опрос на занятиях, Зачёт, Тест

Согласована на портале № 52058

ПК-10	+		+	+	Контрольная работа, Отчет по лабораторной работе, Опрос на занятиях, Зачёт, 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, ч	Формируемые компетенции
5 семестр			
4 Интерфейсные устройства ввода/вывода информации в микропроцессорных системах	Изучение отладочного устройства запись и выполнения простых программ	2	ПК-9
	Ввод/вывод. Обращение к подпрограммам. Выполнение арифметических и логических команд	2	
	Контроллер клавиатуры и дисплея учебного микропроцессорного комплекта	2	
	Итого	6	
7 Программное обеспечение микропроцессоров	Ввод/вывод. Обращение к подпрограммам. Выполнение арифметических и логических команд на отладочном устройстве VX-Mega128	2	ОПК-7, ПК-9
	Ввод/Вывод. Обращение к Подпрограммам на VX-Mega128	4	
	Итого	6	
10 Школа цифровой обработки сигналов	Исследование режимов работы модуля последовательного интерфейса (UART), ADSP 2181	6	ОПК-7, ПК-10, ПК-9
	Итого	6	
Итого за семестр		18	

8. Практические занятия (семинары)

Наименование практических занятий (семинаров) приведено в таблице 8.1.

Таблица 8.1 – Наименование практических занятий (семинаров)

Названия разделов	Наименование практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
5 семестр			
2 Микропроцессор. Архитектура	Отличия гарвардской архитектуры от модифицированной гарвардской архитектуры	2	ОПК-7, ПК-9
	Итого	2	
3 Память в микропроцессорных системах	ОЗУ и ПЗУ создание блоков памяти соответствующего размера	4	ОПК-7, ПК-9
	Итого	4	
4 Интерфейсные	Последовательный и параллельный интер-	4	ОПК-7, ПК-9

Согласована на портале № 52058

устройства ввода/вывода информации в микропроцессорных системах	фейсы, правила подключения и программирования		
	Итого	4	
6 Классификация микроконтроллеров	АЦП и ЦАП как внутренние структуры МП. Подключение датчиков и средств индикации	4	ОПК-7, ПК-9
	Итого	4	
7 Программное обеспечение микропроцессоров	AVR Studio как пример универсальной программы для программирования контроллеров	4	ОПК-7, ПК-9
	Итого	4	
Итого за семестр		18	

9. Самостоятельная работа

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

Таблица 9.1 – Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

Названия разделов	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции	Формы контроля
5 семестр				
1 Назначение и области применения микропроцессорных устройств	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	2	ОПК-7	Зачёт, Контрольная работа, Опрос на занятиях, Тест
	Итого	2		
2 Микропроцессор. Архитектура	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	2	ОПК-7, ПК-9	Зачёт, Контрольная работа, Тест
	Итого	2		
3 Память в микропроцессорных системах	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	2	ОПК-7, ПК-9	Зачёт, Контрольная работа, Опрос на занятиях, Тест
	Итого	2		
4 Интерфейсные устройства ввода/вывода информации в микропроцессорных системах	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	4	ОПК-7, ПК-9	Зачёт, Контрольная работа, Тест
	Итого	4		
5 Внутренняя структура современного микроконтроллера	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	2	ОПК-7	Контрольная работа, Опрос на занятиях, Тест
	Итого	2		
6 Классификация микроконтроллеров	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	4	ОПК-7, ПК-9	Зачёт, Контрольная работа, Тест

Согласована на портале № 52058

	Итого	4		
7 Программное обеспечение микропроцессоров	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	4	ОПК-7, ПК-9	Зачёт, Контрольная работа, Тест
	Итого	4		
8 Критерии выбора микропроцессора	Проработка лекционного материала	2	ОПК-7	Зачёт, Контрольная работа, Опрос на занятиях, Тест
	Итого	2		
10 Школа цифровой обработки сигналов	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	2	ОПК-7, ПК-10, ПК-9	Зачёт, Контрольная работа, Опрос на занятиях, Тест
	Итого	2		
11 Проектирование микропроцессорных систем	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	12	ОПК-7, ПК-10, ПК-9	Зачёт, Контрольная работа, Опрос на занятиях, Тест
	Итого	12		
Итого за семестр		36		
Итого		36		

10. Курсовой проект / курсовая работа

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
5 семестр				
Зачёт			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
≥ 90% от максимальной суммы баллов на дату КТ	5
От 70% до 89% от максимальной суммы баллов на дату КТ	4

Согласована на портале № 52058

От 60% до 69% от максимальной суммы баллов на дату КТ	3
< 60% от максимальной суммы баллов на дату КТ	2

11.3. Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

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

Таблица 11.3 – Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Оценка (ГОС)	Итоговая сумма баллов, учитывает успешно сданный экзамен	Оценка (ECTS)
5 (отлично) (зачтено)	90 - 100	A (отлично)
4 (хорошо) (зачтено)	85 - 89	B (очень хорошо)
	75 - 84	C (хорошо)
	70 - 74	D (удовлетворительно)
3 (удовлетворительно) (зачтено)	65 - 69	
	60 - 64	E (посредственно)
2 (неудовлетворительно) (не зачтено)	Ниже 60 баллов	F (неудовлетворительно)

12. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

12.1. Основная литература

1. Микропроцессорные устройства и системы [Электронный ресурс]: Учебное пособие / Русанов В. В., Шевелев М. Ю. - 2012. 184 с. — Режим доступа: http://edu.tusur.ru/publications/867 (дата обращения: 17.09.2021).

2. Сажнев, А. М. Микропроцессорные системы [Электронный ресурс]: цифровые устройства и микропроцессоры : учебное пособие для среднего профессионального образования / А. М. Сажнев. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 139 с. — Режим доступа: https://urait.ru/bcode/476521 (дата обращения: 17.09.2021).

3. Матюшин, А. О. Программирование микроконтроллеров [Электронный ресурс]: стратегия и тактика / А. О. Матюшин. — Москва : ДМК Пресс, 2017. — 356 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/93261 (дата обращения: 17.09.2021).

12.2. Дополнительная литература

1. Шарапов А.В. Основы микропроцессорной техники: Учебное пособие рекомендованное СибРУМЦ - 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 [Электронный ресурс]: Учебное пособие / Шарапов А. В. - 2008. 240 с. — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/834 (дата обращения: 17.09.2021).

12.3. Учебно-методические пособия

12.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Микропроцессорные устройства и системы [Электронный ресурс]: Руководство к выполнению лабораторных работ / Русанов В. В., Шевелев М. Ю. - 2012. 23 с. — Режим доступа: http://edu.tusur.ru/publications/865 (дата обращения: 17.09.2021).

2. Микропроцессорные устройства и системы [Электронный ресурс]: Руководство к организации самостоятельной работы / Русанов В. В., Шевелев М. Ю. - 2012. 91 с. — Режим доступа: http://edu.tusur.ru/publications/866 (дата обращения: 17.09.2021).

3. Отладочная плата VX MEGA-128 [Электронный ресурс]: Методические указания к ла-

Согласована на портале № 52058

бораторным работам / Коцубинский В. П., Изюмов А. А., Рулевский В. М. - 2018. 42 с. — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/7753 (дата обращения: 17.09.2021).

4. Миронов, Б. М. Микроконтроллеры серии 8051 [Электронный ресурс]: практикум : учебное пособие / Б. М. Миронов. — Иркутск : ИрГУПС, 2018. — 77 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/117563 (дата обращения: 17.09.2021).

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. ЭБС «Лань»: www.e.lanbook.com
2. ЭБС «Юрайт»: https://urait.ru
3. https://lib.tusur.ru/ru/resursy/bazy-dannyh
4. http://www.kcup.tusur.ru/?module=mod_methodic
5. https://lib.tusur.ru/ru/resursy/bazy-dannyh/uis-rossiya
6. https://elibrary.ru/defaultx.asp
7. 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. Стрыжанкова. - 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 практических занятий

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,

Согласована на портале № 52058

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
- Far Manager
- OpenOffice 4
- Windows XP Embedded
- Windows XP Professional Edition
- puTTY

13.1.3. 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;

Согласована на портале № 52058

- 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

13.1.4. 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.

Состав оборудования:

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

Перечень программного обеспечения:

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

13.2. Материально-техническое обеспечение дисциплины для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Освоение дисциплины лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

При занятиях с обучающимися **с нарушениями слуха** предусмотрено использование звукоусиливающей аппаратуры, мультимедийных средств и других технических средств приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы преподавания для обучающихся с инвалидностью, портативной индукционной системы. Учебная аудитория, в которой занимаются обучающиеся с нарушением слуха, оборудована компьютерной техникой, аудиотехникой, видеотехникой, электронной доской, мультимедийной системой.

При занятиях с обучающимися **с нарушениями зрениями** предусмотрено использование в лекционных и учебных аудиториях возможности просмотра удаленных объектов (например, текста на доске или слайда на экране) при помощи видеоувеличителей для комфортного просмотра.

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

Согласована на портале № 52058

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:
КР1531ИД1
КР1531ЛН1
К561ИЕ11
К572ПА2
2. Какие из приведенных микросхем НЕ являются комбинационными устройствами:
7400
SN7408P
500ТМ133
КР1531ЛА1
3. Какие из приведенных микросхем являются устройствами последовательного типа:
SN7408P
500ТМ133
КР1531ЛЕ1
КР1531ЛА1
4. Какие из приведенных микросхем НЕ являются Микропроцессорными устройствами:
8257
i8080
К140УД24
К1815ВМ1
5. Укажите функциональное назначение микросхемы К1113ПВ1:
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 перефери-

Согласована на портале № 52058

ных:

К1815ВМ1

К1113ПВ1

К555АП5

К541РУ2

11. Укажите функциональное назначение микросхемы К576РУ2:

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 лаборатор-

Согласована на портале № 52058

ным 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: Motorolla, 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 каждом 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.

Согласована на портале № 52058

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 следующее обозначения: К140УД7, КМ597СА1, К547КП1, SN74ALS08, КР1531ЛН1, КР1531ЛЛ3, КР1531ЛЕ1, КР1531ТМ5

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 общемедицинским показаниям	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы, устные ответы	Преимущественно проверка методами исходя из состояния обучающегося на момент проверки

14.3. Методические рекомендации по оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

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

– в печатной форме;

Согласована на портале № 52058

– в печатной форме с увеличенным шрифтом;
– в форме электронного документа;
– методом чтения ассистентом задания вслух;
– предоставление задания с использованием сурдоперевода.

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

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

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

Для лиц с нарушениями зрения:

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

Для лиц с нарушениями слуха:

– в форме электронного документа;
– в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

– в форме электронного документа;
– в печатной форме.

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

Согласована на портале № 52058