МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

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

		УТВЕРЖДАН	O				
Директор департамента образования							
		П.	E. Tpc	HR			
‹ ‹	>>		20	Γ.			

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Микропроцессорные устройства

Уровень образования: высшее образование - бакалавриат

Направление подготовки / специальность: 27.03.03 Системный анализ и управление

Направленность (профиль) / специализация: Системный анализ и управление в технических

системах

Форма обучения: очная

Факультет: ФВС, Факультет вычислительных систем

Кафедра: КСУП, Кафедра компьютерных систем в управлении и проектировании

Kypc: 3 Семестр: 5

Учебный план набора 2018 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	72	72	часов
6	Всего (без экзамена)	144	144	часов
7	Общая трудоемкость	144	144	часов
		4.0	4.0	3.E.

омск 2018

Зачет: 5 семестр

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце: ФИО: Шелупанов А.А.

Дата подписания: 20.12.2017 Уникальный программный ключ: c53e145e-8b20-45aa-9347-a5e4dbb90e8d

Должность: Ректор

Рассмотрена	и одо	брена на	заседании	кафедры
протокол №	15	от «19	»6	2018 г.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

ственного образовательного стандарта высшетовки (специальности) 27.03.03 Системный а	гавлена с учетом требований федерального государего образования (ФГОС ВО) по направлению подгонализ и управление, утвержденного 11.03.2015 года, пры КСУП «» 20 года, протокол
Разработчики:	
доцент каф. КСУП	Р. О. Черепанов
профессор каф. КСУП	О. И. Черепанов
Заведующий обеспечивающей каф. КСУП	Ю. А. Шурыгин
Рабочая программа дисциплины соглас	сована с факультетом и выпускающей кафедрой:
Декан ФВС	Л. А. Козлова
Заведующий выпускающей каф. КСУП	Ю. А. Шурыгин
Эксперты:	
Профессор кафедры компьютерных систем в управлении и проектировании (КСУП)	В. М. Зюзьков
Доцент кафедры компьютерных систем в управлении и проектиро-	
вании (КСУП)	Н. Ю. Хабибулина

1. Цели и задачи дисциплины

1.1. Цели дисциплины

приобретение студентами знании по последовательности и методам проектирования микропроцессорных систем (МПС) автоматизации и управления (САУ)

1.2. Задачи дисциплины

– приобретение студентами практических навыков по проектированию программного и аппаратного обеспечения микропроцессорных САУ.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Микропроцессорные устройства» (Б1.В.ОД.3) относится к блоку 1 (вариативная часть).

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются: Анализ и оптимизация технических устройств и систем (ГПО-2), Вычислительные машины, системы и сети, Иностранный язык, Информатика, Информационные технологии, Математика, Математическая логика и теория алгоритмов, Пакеты прикладных программ, Программирование, Профессиональный английский язык, Физика, Электротехника, электроника и схемотехника.

Последующими дисциплинами являются: Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты, Системное программное обеспечение.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- ОПК-7 способностью к освоению новой техники, новых методов и новых технологий;
- ПК-6 способностью создавать программные комплексы для системного анализа и синтеза сложных систем;

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

- **знать** элементную базу микропроцессоров (МП) и микроконтроллеров (МК) возможности и перспективы развития этой элементной базы
- **уметь** создавать программное обеспечение (ПО) для МП и МК использовать современные инструментальные и отладочные средства разработки программных продуктов для МП уметь проектировать системы управления с использованием микропроцессорной техники
- **владеть** методами расчета и обоснования выбора МК (МП) при разработке устройств управления навыками проектирования простых программных алгоритмов навыком реализации программ на языке программирования для МК.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

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

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры
		5 семестр
Аудиторные занятия (всего)	72	72
Лекции	36	36
Практические занятия	18	18
Лабораторные работы	18	18
Самостоятельная работа (всего)	72	72
Выполнение домашних заданий	7	7
Оформление отчетов по лабораторным работам	18	18
Подготовка к лабораторным работам	8	8
Проработка лекционного материала	11	11

Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	4	4
Написание рефератов	6	6
Подготовка к практическим занятиям, семинарам	18	18
Всего (без экзамена)	144	144
Общая трудоемкость, ч	144	144
Зачетные Единицы	4.0	4.0

5. Содержание дисциплины

5.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Разделы дисциплины и виды занятий приведены в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Разделы дисциплины и виды занятий

таолица 3.1 — газделы дисциплины и вид	ды запин	YI YI				
Названия разделов дисциплины	Лек., ч	Прак. зан., ч	Лаб. раб., ч	Сам. раб., ч	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
	5 cei	местр				
1 Основы микропроцессорной техники	4	0	0	3	7	ОПК-7, ПК-6
2 Схемотехнические основы и элементная база МПС	2	0	0	1	3	ОПК-7, ПК-6
3 Обзор микроконтроллеров	2	0	0	1	3	ОПК-7, ПК-6
4 Процессорное ядро Cortex-M3	8	0	0	6	14	ОПК-7, ПК-6
5 Введение в программирование МК	4	16	0	17	37	ОПК-7, ПК-6
6 Инструментальные средства программиста МК. Форматы представления данных в МПС.	8	2	12	24	46	ОПК-7, ПК-6
7 Программирование на ассемблере Cotrex-M3	4	0	4	7	15	ОПК-7, ПК-6
8 Ввод-вывод в МК «Миландр»	2	0	2	10	14	ОПК-7, ПК-6
9 Надёжность программного обеспечения для встраиваемых систем.	0	0	0	2	2	ОПК-7, ПК-6
10 Особенности языка Си в разработки ПО для МК	2	0	0	1	3	ОПК-7, ПК-6
Итого за семестр	36	18	18	72	144	
Итого	36	18	18	72	144	

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 Основы микропроцессорной техники	Краткий исторический обзор. Обзор вычислительных сред, принципы их построения. Микропроцессоры (МП), микро-ЭВМ и микропроцессорные системы (МПС). Влияние технологии на архитектуру и методы проектирования ЭВМ и систем на МП. Способы реализации вычислительных алгоритмов. Принцип программного управления. Классификация МПС по назначению. Обзор литературы по курсу. Основы микропроцессорной техники. Общая логическая структура МПС (микро-ЭВМ). Понятие архитектуры МППроизводительность микропроцессора и методы её оценки Архитектурные способы повышения производительности МП и МП систем. Способы обмена информацией в МПС Общая организация МП. Организация памяти в МПС Основные характеристики МП. Классификация МП по их основным характеристикам. Обзор МП Intel семейства х86, эволюция их архитектуры, технологии и режимы работы. АRМ-процессоры в сравнении с Intel. Параллельные вычисления, графические процессоры. Итого	4	ОПК-7, ПК-6
2 Схемотехнические основы и элементная база МПС	Схемотехнические основы МК и систем. Элементная база интегральных схем (ИС) в МПС. Технологии производства больших интегральных схем (БИС). Логические элементы, триггеры, мультиплексоры и демультиплексоры, дешифраторы, регистры, АЛУ, память (ОЗУ: SRAM, DRAM; ПЗУ: Flash, EEPROM, FRAM, MRAM), программируемые интегральные схемы, микропроцессорные супервизоры, АЦП/ЦАП, буферные элементы, элементы гальванической развязки, интерфейсы класса "микросхемы. Вспомогательные интерфейсы класса "микросхема-микросхема" (UART, SPI, I2C,), сетевые интерфейсы (RS485, Ethernet, CAN,), отладочные интерфесы (JTAG, SWD).	2	ОПК-7, ПК-6
3 Обзор микроконтроллеров	Итого Особенности архитектуры Cortex-M3. Система команд, режимы адресации. Организация системы прерываний и прямого доступа к памяти. Кросссредства программирования для Cortex-M3.	2 2	ОПК-7, ПК-6
	Итого	2	
4 Процессорное ядро Cortex-M3	Особенности архитектуры Cortex-M3. Система команд, режимы адресации. Организация системы прерываний и прямого доступа к памяти. Кросссредства программирования для Cortex-M3.	8	ОПК-7, ПК-6
	Итого	8	
5 Введение в	Введение в программирование МК.	4	ОПК-7,

программирование МК	Итого	4	ПК-6
6 Инструментальные средства программиста МК. Форматы представления данных в	Отладочные платы, средства отладки и программирования. Форматы представления данных в МПС.	8	ОПК-7, ПК-6
МПС.	Итого	8	
7 Программирование на	Основы ассемблера для Cortex-M3	4	ОПК-7,
ассемблере Cotrex-M3	Итого	4	ПК-6
8 Ввод-вывод в МК	Средства ввода-вывода в МК "Миландр".	2	ОПК-7,
«Миландр»	Итого	2	ПК-6
10 Особенности языка	Особенности языка Си в разработке ПО для МК.	2	ОПК-7,
Си в разработки ПО для МК	Итого	2	ПК-6
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
Предшествующие дисциплины										
1 Анализ и оптимизация технических устройств и систем (ГПО-2)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
2 Вычислительные машины, системы и сети	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
3 Иностранный язык	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
4 Информатика	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
5 Информационные технологии	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
6 Математика	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
7 Математическая логика и теория алгоритмов					+	+	+	+	+	+
8 Пакеты прикладных программ		+								
9 Программирование				+	+	+	+	+	+	+
10 Профессиональный английский язык	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
11 Физика	+	+	+	+	+	+	+	+		
12 Электротехника, электроника и схемотехника		+	+			+		+	+	+
		После	дующи	е дисці	иплины					

1 Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
2 Системное программное обеспечение		+	+	+	+	+	+	+	+	+

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

ии		Виды з	анятий		
Компетенции	Лек.	Прак. зан.	Лаб. раб.	Сам. раб.	Формы контроля
ОПК-7	+	+	+	+	Домашнее задание, Конспект самоподготовки, Отчет по лабораторной ра- боте, Зачет, Тест, Реферат, Отчет по практическому занятию
ПК-6	+	+	+	+	Домашнее задание, Конспект самоподготовки, Отчет по лабораторной ра- боте, Зачет, Тест, Реферат, Отчет по практическому занятию

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		
6 Инструментальные средства программиста МК. Форматы	1		ОПК-7, ПК-6
представления данных в МПС.	Подключение кнопки к МК "Миландр" и опрос ее состояния.	4	
	Подключение внешних устройств к МК через буферную микросхему	4	
	Итого	12	

7 Программирование на ассемблере Cotrex-M3	программирование на ассемблере для МК "Миландр".	4	ОПК-7, ПК-6
	Итого	4	
8 Ввод-вывод в МК	работа с GPIO на МК "Миландр".	2	ОПК-7,
«Миландр»	Итого	2	ПК-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,	Формируемые компетенции
	5 семестр		
5 Введение в	написание программы BlinkLED для МК.	4	ОПК-7,
программирование МК	Написание программы для опроса состояния входов МК.		ПК-6
	Расчет CNC на МК.		
	Использование прерываний МК.		
	Итого	16	
6 Инструментальные средства программиста	Отладка программ на МК: просмотр состояния регистров, точки останова.	2	ОПК-7, ПК-6
МК. Форматы представления данных в МПС.	Итого	2	
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

Таолица 9.1 — Виды самостоятельной расоты, трудосмкость и формирусмые компетенции						
Названия разделов	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость,	Формируемые компетенции	Формы контроля		
	5 семестр					
1 Основы	Написание рефератов	2	ОПК-7,	Зачет, Конспект самопод-		
микропроцессорной техники	Проработка лекционного материала	1	ПК-6	готовки, Реферат, Тест		
	Итого	3				
2 Схемотехнические основы и элементная	Проработка лекционного материала	1	ОПК-7, ПК-6	Зачет, Тест		
база МПС	Итого	1				

3 Обзор	Проработка лекционного	1	ОПК-7,	Зачет, Конспект самопод-	
микроконтроллеров	материала		ПК-6	готовки, Тест	
	Итого	1			
4 Процессорное ядро Cortex-M3	Написание рефератов	4	ОПК-7,	Зачет, Конспект самопод-	
Cortex-IVI3	Проработка лекционного материала	2	ПК-6	готовки, Реферат, Тест	
	Итого	6			
5 Введение в программирование МК	Подготовка к практиче- ским занятиям, семина- рам	16	ОПК-7, ПК-6	Зачет, Конспект самоподготовки, Отчет по практическому занятию, Тест	
	Проработка лекционного материала	1			
	Итого	17			
6 Инструментальные средства программиста МК. Форматы	Подготовка к практиче- ским занятиям, семина- рам	2	ОПК-7, ПК-6	Зачет, Отчет по лабораторной работе, Отчет по практическому занятию,	
представления данных в MПС.	Проработка лекционного материала	2		Тест	
	Подготовка к лаборатор- ным работам	8			
	Оформление отчетов по лабораторным работам	12			
	Итого	24			
7 Программирование на ассемблере Cotrex-M3	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	2	ПК-6 Конспект самоподг	Домашнее задание, Зачет, Конспект самоподготов- ки, Отчет по лаборатор-	
	Проработка лекционного материала	1		ной работе, Тест	
	Оформление отчетов по лабораторным работам	4			
	Итого	7			
8 Ввод-вывод в МК «Миландр»	Проработка лекционного материала	1	ОПК-7, ПК-6	Домашнее задание, Зачет, Конспект самоподготов-	
	Оформление отчетов по лабораторным работам	2		ки, Отчет по лаборатор-	
	Выполнение домашних заданий	7			
	Итого	10			
9 Надёжность программного обеспечения для	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	2	ОПК-7, ПК-6	Зачет, Конспект самоподготовки, Тест	
встраиваемых систем.	Итого	2			
10 Особенности языка Си в разработки ПО для	Проработка лекционного материала	1	ОПК-7, ПК-6	Зачет, Конспект самопод-готовки, Тест	
					

МК	Итого	1	
Итого за семестр		72	
Итого		72	

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		
Домашнее задание	5	5	5	15
Конспект самоподготов-ки	3	3	3	9
Отчет по лабораторной работе	10	10	10	30
Отчет по практическому занятию	4	4	4	12
Реферат	6	6	7	19
Тест	5	5	5	15
Итого максимум за период	33	33	34	100
Нарастающим итогом	33	66	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
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	А (отлично)
4 (хорошо) (зачтено)	85 - 89	В (очень хорошо)
	75 - 84	С (хорошо)

	70 - 74	D (vyrop your onversely yo)
2 (270 270 270 270 270 270 270 270 270 270	65 - 69	D (удовлетворительно)
3 (удовлетворительно) (зачтено)	60 - 64	Е (посредственно)
2 (неудовлетворительно) (не зачтено)	Ниже 60 баллов	F (неудовлетворительно)

12. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

12.1. Основная литература

- 1. Угрюмов, Е. П. Цифровая схемотехника: Учебное пособие. СПб.: ВНV Петербург. 2004. 782 с. Имеются экземпляры в отделах: анл (4), аул (16). (наличие в библиотеке ТУСУР 20 экз.)
- 2. Шарапов, А. В. Основы микропроцессорной техники: учебное пособие / А. В. Шарапов; Федеральное агентство по образованию, ТУСУР. Томск: ТМЦДО, 2008. 103 с. Имеются экземпляры в отделах счз1 (2), счз5 (1), анл (2), аул (18). (наличие в библиотеке ТУСУР 23 экз.)
- 3. Баев, Б. П. Микропроцессорные системы бытовой техники : учебник для ВУЗов / Б.П. Баев. 2-е изд., испр. и доп. М. : Горячая линия-Телеком, 2005. 480 с. Имеются экземпляры в отделах: анл (8), счз1 (1), счз5 (1), аул (60). (наличие в библиотеке ТУСУР 70 экз.)

12.2. Дополнительная литература

- 1. Магда Ю. С. Программирование и отладка С/С++ приложений дли микроконтроллеров ARM [Текст]: научное издание / Ю. С. Магда. М.: ДМ К Пресс 2012 168 с. Экземпляры всего: 11, счз 1 (1), аул (9), счз5 (1). (наличие в библиотеке ТУСУР 11 экз.)
- 2. Донов, Г. И. Организация микропроцессорных систем: Учебное пособие даа И. Донов; Министерство образования Российской Федерации, Московский физико-технический институт (государственный университет). М.: МФТИ, 2000. -159 с. (наличие в библиотеке ТУСУР 42 экз.)
- 3. Микропроцессорные автоматические системы регулировании: Основы теории и элементы: Учебное пособие. /В.В. Солодовников и др. М.: Высшая школа 1991 (наличие в библиотеке ТУСУР 30 экз.)
- 4. Современные микроконтроллеры и микропроцессоры Motorola: Справочник / И.И. Шагурин. М.: Горячая линия-Телеком, 2004. 952 с.: ил., табл. (Современная электроника Имеются экземпляры в отделах: анл(5), счз1(1), счз5(1), аул(25). (наличие в библиотеке ТУСУР 32 экз.)
- 5. Зотов, В. Ю. Проектирование встраиваемых микропроцессорных систем на основе ПЛИС фирмы XILINX® / В. Ю. Зотов. М.: Горячая линия-Телеком, 2006 519 с (Современная электроника). Имеются экземпляры в отделах: анл(3), счз 1 (1), счз5(1), аул (36). (наличие в библиотеке ТУСУР 41 экз.)
- 6. Калабеков, Б А., Цифровые устройства и микропроцессорные системы: Учебник ддя техникумов связи / Б. А. Калабеков. 2-е изд., перераб. и доп. М. : Горячая линия-Телеком. 2005. 336 с. Имеются экземпляры в отделах:. Аул (13). (наличие в библиотеке ТУСУР 13 экз.)
- 7. Основы микропроцессорной техники: учебное пособие / Ю. В. Новиков, П. К. Скоробогатов. М.: Интернет-Университет Информационных Технологий, 2012; М.: БИНОМ, 2012. 358 с. Экземпляры всего: 10, аул (8), счз1 (1), счз5 (1) (наличие в библиотеке ТУСУР 10 экз.)

12.3. Учебно-методические пособия

12.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

- 1. Недяк СП., Шаропин Ю.Б. Лабораторный практикум по микроконтроллерам семейства Согtex-М. Методическое пособие по проведению работ на отладочных платах ф.Миландр. Томск: ТУСУР, 2013. 80 с. [Электронный ресурс] [Электронный ресурс] Режим доступа: http://forum.milandr.ru/download/file.php?id=857 (дата обращения: 26.06.2018).
- 2. Микропроцессорные устройства и системы: Руководство к организации самостоятельной работы / Русанов В. В., Шевелев М. Ю. 2012. 91 с. [Электронный ресурс] Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/866 (дата обращения: 26.06.2018).
- 3. Микропроцессорные устройства и системы: Методические указания по проведению практических работ / Антипин М. Е. 2012. 4 с. [Электронный ресурс] Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/1486 (дата обращения: 26.06.2018).

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. American Mathematical Society (www.ams.org)

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

Учебная аудитория

учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, помещение для проведения групповых и индивидуальных консультаций, помещение для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации

634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 208 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение не требуется.

13.1.3. Материально-техническое и программное обеспечение для лабораторных работ

Лаборатория гидравлической и пневматической техники

учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа

634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 214 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Компьютеры;
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

- CodeSys 2.3
- CodeSys 3.5
- Google Chrome

- Microsoft Windows 7 Professional
- Scilab
- nanoCAD 5.1
- nanoCADCxемы 2.0

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.

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

Не используются МК

- 1. 4-разрядные
- 2. 8-разрядные

- 3. 16-разрядные
- 4. 32-разрядные

Регистр SP это обычно

- 1. указатель стека
- 2. счётчик команд
- 3. регистр состояния
- 4. регистр флагов прерывания

Регистр РС это обычно

- 1. указатель стека
- 2. счётчик команд
- 3. регистр состояния
- 4. регистр флагов прерывания

Регистр APSR это

- 1. указатель стека
- 2. счётчик команд
- 3. регистр состояния
- 4. регистр флагов прерывания

Регистр IPSR это

- 1. указатель стека
- 2. счётчик команд
- 3. регистр состояния
- 4. регистр флагов прерывания

Подтяжка это

- 1. механизм задания напряжения на неподключенном входе
- 2. механизм плавного изменения напряжения на выходе МК.
- 3. модуль МК, управляющий опорным напряжением АЦП
- 4. способ монтажа МК на печатной плате.

При обработке прерывания основная программа

- 1. продолжает выполнение,
- 2. завершается аварийно
- 3. приостанавливается
- 4. перезапускается.

В прерывание возможна передача параметров

- 1. через глобальные переменные.
- 2. как в обычную функцию: по ссылке.
- 3. как в обычную функцию: по значению.
- 4. никак.

не является сетевым интерфейсом

- 1 RS485
- 2 Ethernet
- 3 CAN
- 4 I2C

не предназначен для обмена информацией между двумя МК интерфейс

- 1. I2C
- 2. CAN
- 3. JTAG
- 4. RS485

как правило, МК может использовать для питания напряжения в диапазоне:

- 1. 2,5-3,3B
- 2. 3,3-9B
- 3. 5-9B
- 4. 5-12B.

NVIC позволяет вложенные прерывания

1. да, прерывания с большим приоритетом приостанавливают выполнение прерываний бо-

лее низкого приоритета.

- 2. да, прерывания с меньшим приоритетом приостанавливают выполнение прерываний с более высоким приоритетом.
- 3. да, прерывания, поступившие позднее, приостанавливают выполнение прерываний, поступивших ранее.
 - 4. нет.

Набор внутренних исключений

- 1. всегда одинаковый.
- 2. задается разработчиком при прошивке МК
- 3. зависит от серии МК
- 4. может быть изменен во время работы МК.

набор внешних исключений

- 1. всегда одинаковый.
- 2. не зависит от серии МК
- 3. включает прерывание NMI
- 4. может быть изменен во время работы МК.

не является системным прерывание:

- 1 Reset,
- 2 NMI.
- 3 HardFault
- 4 RTC IRQ

интерфейс I2C

- 1. двухпроводный двунаправленный
- 2. двухпроводный однонаправленный
- 3. однопроводный двунаправленный
- 4. однопроводный однонаправленный для выбора получателя в SPI используется
- 1. отдельный контакт
- 2. передача адреса получателя по общей шине
- 3. механизм разделения времени
- 4. получатель может быть только один.

модуль АЦП используется для

- 1. измерения аналоговых сигналов
- 2. передачи данных из/в микросхемы памяти
- 3. обмена данными с другими МК
- 4. управления внешними устройствами

модуль DMA используется для

- 1. измерения аналоговых сигналов
- 2. передачи данных из/в микросхемы памяти
- 3. обмена данными с другими МК
- 4. управления внешними устройствами

модуль UART используется для

- 1. измерения аналоговых сигналов
- 2. передачи данных из/в микросхемы памяти
- 3. обмена данными с другими МК
- 4. управления внешними устройствами

14.1.2. Зачёт

Реализация простой программы для МК на выбор: поочередное зажигание двух диодов по нажатию кнопки. вывод символов на семисегментный индикатор. подключение и управление мотором 9В через драйвер. управление шаговым двигателем.

1. Технологии изготовления СБИС.

- 2. Понятие о разрядности МК: смысл термина, наиболее распространенные варианты
- 3. Назначение МК, классификация МК по назначению.
- 4. Общая логическая структура МПС (микро-ЭВМ).
- 5. Архитектурные способы повышения производительности МП и МП систем.
- 6. Способы обмена информацией в МПС
- 7. Организация памяти в МПС
- 8. Элементная база интегральных схем (ИС) в МПС.
- 9. Логические элементы, триггеры, мультиплексоры и демультиплексоры
- 10. Логические элементы: дешифраторы, регистры, АЛУ
- 11. O3Y: SRAM, DRAM
- 12. ПЗУ: Flash, EEPROM, FRAM, MRAM
- 13. АЦП/ЦАП, буферные элементы, элементы гальванической развязки,
- 14. Вспомогательные интерфейсы класса "микросхема-микросхема" (UART, SPI, I2C,...)
- 15. сетевые интерфейсы (RS485, Ethernet, CAN,...),
- 16. отладочные интерфесы (JTAG, SWD)
- 17. Особенности архитектуры Cortex-M3. Система команд, режимы адресации. Организация системы прерываний и прямого доступа к памяти.
 - 18. Управляющие регистры Cortex-M3
 - 19. Прерывания: что это такое и как используются.
 - 20. Что такое "джиттер", методы борьбы с ним.
 - 21. "Дребезг контактов": причины, последствия, методы его устранения.
 - 22. SPI- назначение, режимы, использование.
 - 23. I2С- назначение, режимы, использование.
 - 24. UART- назначение, режимы, использование.
 - 25. DMA- назначение, режимы, использование.
 - 26. ADC- назначение, режимы, использование.
 - 27. Немаскируемые и маскируемые прерывания, приоритеты прерываний.
 - 28. Методы отладки ПО для МК.
 - 29. Особенности языка Си в разработке ПО для МК.
 - 30. Регистры Cortex-M3: типы, назначение.

14.1.3. Темы рефератов

Особенности МК Atmel

Особенности МК TI

Особенности МК РІС

Особенности МК STM

Особенности МК NXP

Особенности МК LXP

Особенности МК Motorola

Особенности МК отчественного производства.

Отладочные платы для МК.

14.1.4. Вопросы на самоподготовку

Среда разработки IAR: установка, настройка, запуск.

Отладка: точки останова, просмотр значений переменных и регистров.

Отладка: изменение значений переменных и регистров.

Datasheet, Errata, User Manual: назначение этих документов.

Изучение документации на МК.

система команд ассемблера Cortex-M3

14.1.5. Темы домашних заданий

Разработка типовых программ для МК Cortex-M3: "подрыгать ногами", "помигать диодом", "опрос кнопки", "прерывание", etc.

14.1.6. Вопросы для подготовки к практическим занятиям, семинарам

написание программы BlinkLED для МК.

Написание программы для опроса состояния входов МК.

Расчет CNC на МК.

Использование прерываний МК.

Отладка программ на МК: просмотр состояния регистров, точки останова.

14.1.7. Темы лабораторных работ

Ознакомление с отладочными платами Миландр: подключение, настройка среды программирования, ознакомление с базовыми возможностями.

Подключение кнопки к МК "Миландр" и опрос ее состояния.

Подключение внешних устройств к МК через буферную микросхему

программирование на ассемблере для МК "Миландр".

работа с GPIO на МК "Миландр".

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

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

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

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

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

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

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

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

Для лиц с нарушениями зрения:

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

Для лиц с нарушениями слуха:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

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