МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

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

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____ П. Е. Троян
«___» _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Микропроцессорные устройства

Уровень основной образовательной программы: **Бакалавриат**
Направление подготовки (специальность): **27.03.04 Управление в технических системах**
Профиль: **Управление в технических 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 2013 года

Распределение рабочего времени

№	Виды учебной деятельности	6 семестр	Всего	Единицы
1	Лекции	20	20	часов
2	Лабораторные занятия	34	34	часов
3	Всего аудиторных занятий	54	54	часов
4	Из них в интерактивной форме	12	12	часов
5	Самостоятельная работа	54	54	часов
6	Всего (без экзамена)	108	108	часов
7	Общая трудоемкость	108	108	часов
		3	3	З.Е

Зачет: 6 семестр

Томск 2016

Согласована на портале № 577

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 23 от «30» 6 2016 г.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа 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» октября 2015года, №1171 рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «30» июня 2016, протокол №23.

Разработчики:

к.т.н., доцент каф. КСУП _____ Коцубинский В. П.

Заведующий обеспечивающей каф. КСУП _____ Шурыгин Ю. А.

Рабочая программа согласована с факультетом, профилирующей и выпускающей кафедрами направления подготовки (специальности).

Декан ФВС _____ Козлова Л. А.

Заведующий профилирующей каф. КСУП _____ Шурыгин Ю. А.

Заведующий выпускающей каф. КСУП _____ Шурыгин Ю. А.

Эксперты:

к.ф-м.н., профессор каф. КСУП ТУСУР _____ Зюзьков В. М.

Согласована на портале № 577

1. Цели и задачи дисциплины

1.1. Цели дисциплины

формирование системного базового представления, первичных знаний, умений и навыков студентов по основам микропроцессорных систем, достаточных для дальнейшего продолжения образования и самообразования в области вычислительной техники и в смежных областях; изучение принципов построения, функциональных возможностей и архитектурных решений современных микропроцессорных систем (МПС), микроконтроллеров (МК) и промышленных ЭВМ; освоение методики проектирования 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 ООП

Дисциплина «Микропроцессорные устройства» (Б1.В.ОД.13) относится к вариативной части профессионального цикла обязательных дисциплин.

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются следующие дисциплины: Информационные технологии, Вычислительные машины, системы и сети, Технологическая практика, Электротехника и электроника.

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-3 готовностью участвовать в составлении аналитических обзоров и научно-технических отчетов по результатам выполненной работы, в подготовке публикаций по результатам исследований и разработок;

– 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 студент 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

Согласована на портале № 577

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 зачетных единицы и представлена в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

№	Виды учебной деятельности	6 семестр	Всего	Единицы
1	Лекции	20	20	часов
2	Лабораторные занятия	34	34	часов
3	Всего аудиторных занятий	54	54	часов
4	Из них в интерактивной форме	12	12	часов
5	Самостоятельная работа	54	54	часов
6	Всего (без экзамена)	108	108	часов
7	Общая трудоемкость	108	108	часов
		3	3	З.Е

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	Лекции	Лабораторные работы	Самостоятельная работа	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
1	Назначение и области применения микропроцессорных устройств	1	0	14	15	ОПК-7, ПК-3
2	Микропроцессор. Архитектура	2	0	0	2	ОПК-7, ПК-3
3	Память в микропроцессорных системах	1	0	0	1	ОПК-7, ПК-3
4	Интерфейсные устройства ввода/вывода информации в микропроцессорных системах	2	18	0	20	ОПК-7, ПК-10, ПК-3, ПК-9
5	Внутренняя структура современного микроконтроллера	2	0	8	10	ОПК-7, ПК-3, ПК-9
6	Классификация микроконтроллеров	1	0	0	1	ОПК-7, ПК-3
7	Программное обеспечение микропроцессоров	2	4	0	6	ОПК-7, ПК-10, ПК-3
8	Критерии выбора микропроцессора	1	0	16	17	ОПК-7, ПК-3
9	Классификация и анализ современного состояния рынка микроконтроллеров на примере наиболее ярких представителей	2	4	0	6	ОПК-7, ПК-10, ПК-3, ПК-9

Согласована на портале № 577

10	Школа цифровой обработки сигналов	4	8	0	12	ОПК-7, ПК-10, ПК-3
11	Проектирование микропроцессорных систем	2	0	16	18	ОПК-7, ПК-10, ПК-3, ПК-9
	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 (час.)	Формируемые компетенции
6 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	1	ОПК-7
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.	2	ОПК-7, ПК-3
3	Память в микропроцессорных системах	• Память в микропроцессорных системах – определение, назначение, классификация; • Основные характеристики полупроводниковой	1	ОПК-7, ПК-3

Согласована на портале № 577

		памяти; • Типы микросхемы оперативных запоминающих устройств (ОЗУ); • Типы микросхем постоянных запоминающих устройств (ПЗУ); • Буферная и стековая память в микропроцессорных устройствах.		
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 последовательной передачи данных.	2	ОПК-7, ПК-3
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.	2	ОПК-7, ПК-3
6	Классификация микроконтроллеров	• Четырехразрядные микроконтроллеры; • Восьмиразрядные микроконтроллеры; • Шестнадцати- и тридцати разрядные микроконтроллеры; • Процессоры цифровой обработки сигналов.	1	ОПК-7, ПК-3
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.	2	ОПК-7, ПК-10, ПК-3
8	Критерии выбора микропроцессора	• Основные системные и функциональные требования; • Система и выполнение команд; • Характеристика поставщика и производителя;	1	ОПК-7, ПК-3

Согласована на портале № 577

		• Критерии оценки при выборе микропроцессора: технические характеристики, эксплуатационные характеристики, потребительские свойства.		
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.	2	ОПК-7, ПК-3, ПК-9
10	Школа цифровой обработки сигналов	• Типовой состав системы на базе цифрового процессора обработки сигналов (ЦПОС). • Достоинства цифровой обработки сигналов в измерительных приборах • Особенности процессоров цифровой обработки сигналов.	4	ОПК-7, ПК-10
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.	2	ОПК-7, ПК-10, ПК-9
	Итого		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 представ-лены 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	Информационные технологии	+										
2	Вычислительные машины, системы и сети							+				
3	Технологическая практика	+	+							+	+	+
4	Электротехника и электроника			+		+						
Последующие дисциплины												
1	Автоматизированные комплексы распределенного управления	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+
2	Элементы и устройства систем автоматики				+			+			+	+

Согласована на портале № 577

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 и видов занятий, формируемых при изучении дисциплины

Компетенции	Виды занятий			Формы контроля
	Лекции	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа	
ОПК-7	+	+	+	Контрольная работа, Отчет по лабораторной работе, Опрос на занятиях
ПК-3	+	+	+	Контрольная работа, Отчет по лабораторной работе, Опрос на занятиях
ПК-9	+	+	+	Контрольная работа, Защита отчета, Отчет по лабораторной работе, Опрос на занятиях
ПК-10	+	+	+	Контрольная работа, Защита отчета, Отчет по лабораторной работе, Опрос на занятиях

6. Интерактивные методы и формы организации обучения

Технологии интерактивного обучения при разных формах занятий в часах приведены в таблице 6.1

Таблица 6.1 – Технологии интерактивного обучения при разных формах занятий в часах

Методы	Интерактивные лабораторные занятия	Интерактивные лекции	Всего
Работа в команде	10		10
Презентации с использованием интерактивной доски с обсуждением		2	2
Итого	10	2	12

7. Лабораторный практикум

Содержание лабораторных работ приведено в таблице 7.1.

Согласована на портале № 577

Таблица 7. 1 – Содержание лабораторных работ

№	Названия разделов	Содержание лабораторных работ	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции
6 семестр				
1	Интерфейсные устройства ввода/вывода информации в микропроцессорных системах	Ввод/вывод. Обращение к подпрограммам. Выполнение арифметических и логических команд	4	ПК-3
2	Интерфейсные устройства ввода/вывода информации в микропроцессорных системах	Контроллер клавиатуры и дисплея учебного микропроцессорного комплекта	4	ПК-3
3	Программное обеспечение микропроцессоров	Программная модель и система команд лабораторного стенда SDK 1.1	4	ОПК-7, ПК-3
4	Интерфейсные устройства ввода/вывода информации в микропроцессорных системах	Исследование работы знакогенерирующего жидкокристаллического индикатора (ЖКИ)	4	ОПК-7, ПК-3, ПК-9
5	Классификация и анализ современного состояния рынка микроконтроллеров на примере наиболее ярких представителей	Исследование режимов работы модуля последовательного интерфейса (UART), организация взаимодействия двух лабораторных стендов SDK 1.1 через этот интерфейс	4	ОПК-7, ПК-10, ПК-3
6	Школа цифровой обработки сигналов	Исследование режимов работы модуля последовательного интерфейса (UART), ADSP 2181	8	ОПК-7, ПК-3
7	Интерфейсные устройства ввода/вывода информации в микропроцессорных системах	Ввод/вывод. Обращение к подпрограммам. Выполнение арифметических и логических команд	6	ПК-10, ПК-9
	Итого		34	

Согласована на портале № 577

8. Практические занятия

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 (час.)	Формируемые компетенции	Формы контроля
6 семестр					
1	Проектирование микропроцессорных систем	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	16	ОПК-7, ПК-10, ПК-3, ПК-9	Опрос на занятиях, Контрольная работа
2	Внутренняя структура современного микроконтроллера	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	8	ОПК-7, ПК-9	Опрос на занятиях, Контрольная работа
3	Назначение и области применения микропроцессорных устройств	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	14	ОПК-7, ПК-3	Опрос на занятиях, Контрольная работа
	Всего (без экзамена)		54		
4	Проработка лекционного материала		16	ОПК-7, ПК-3	Опрос на занятиях, Контрольная работа
	Итого		54		

9.1. Темы для самостоятельного изучения теоретической части курса

1. Выделите преимущества современных АРМ на основе ПК, в сравнении с ранее существовавшими АРМ на основе мнемощитов и пультов управления.
2. Представьте функциональную схему типового контроллера в системах АСУТП, и опишите функции и задачи каждого его блока.
3. Архитектура семейства микроконтроллеров фирмы Intel от i4004 до i8051
4. Архитектура семейства микроконтроллеров фирмы Motorola
5. Архитектура семейства микроконтроллеров AVR фирмы Atmel
6. Архитектура семейства микроконтроллеров ADSP фирмы Analog Devices
7. Архитектура семейства микроконтроллеров фирмы ARM
8. История семейства микроконтроллеров фирмы Intel от i4004 до i8051

Согласована на портале № 577

9. История семейства микроконтроллеров фирмы Motorola
10. История семейства микроконтроллеров фирмы Texas Instruments
11. История семейства микроконтроллеров фирмы Analog Devices
12. История семейства микроконтроллеров фирмы ARM

9.2. Вопросы на проработку лекционного материала

13. Семейства 8- и 32-разрядных микроконтроллеров AVR фирмы Atmel
14. Семейства 16 и 32-разрядных микроконтроллеров ADSP фирмы Analog Devices
15. Семейства 8- и 32-разрядных микроконтроллеров фирмы ARM

10. Курсовая работа

Не предусмотрено РУП

11. Рейтинговая система для оценки успеваемости студентов

11.1. Балльные оценки для элементов контроля

Таблица 11.1 – Бальные 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				
Защита отчета			30	30
Контрольная работа	5		5	10
Опрос на занятиях	5	5		10
Отчет по лабораторной работе	5	15	30	50
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
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)

Согласована на портале № 577

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, свободный.

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.)

12.3. Учебно-методическое пособие и программное обеспечение

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, свободный.
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, свободный.

12.4. Базы данных, информационно справочные и поисковые системы

1. http://www.google.com
2. http://www.kcup.tusur.ru/
3. http://www.new.kcup.tusur.ru/
4. http://ru.wikipedia.org

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины

ПЭВМ, 10 шт. Athlon 3500 MHz, 2048Mb RAM, HDD 40 Gb,
4 платы EZE-KIT ADSP2181,
4 Комплекта УМК на 580 процессоре.

14. Фонд оценочных средств

Фонд оценочных средств приведен в приложении 1.

15. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

Без рекомендаций.

Согласована на портале № 577

Приложение 1

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

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

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____ П. Е. Троян
«___» _____ 20__ г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

Микропроцессорные устройства

Уровень основной образовательной программы: **Бакалавриат**
Направление подготовки (специальность): **27.03.04 Управление в технических системах**
Профиль: **Управление в технических 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 2013 года

Разработчики:

- к.т.н., доцент каф. КСУП Коцубинский В. П.

Зачет: 6 семестр

Томск 2016

Согласована на портале № 577

1. Введение

Фонд оценочных средств (ФОС) является приложением к рабочей программе дисциплины (практики) и представляет собой совокупность контрольно-измерительных материалов (типовые задачи (задания), контрольные работы, тесты и др.) и методов их использования, предназначенных для измерения уровня достижения студентом установленных результатов обучения.

ФОС по дисциплине (практике) используется при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов.

Перечень закрепленных за дисциплиной (практикой) компетенций приведен в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень закрепленных за дисциплиной компетенций

Код	Формулировка компетенции	Этапы формирования компетенций
ПК-9	способностью проводить техническое оснащение рабочих мест и размещение технологического оборудования	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.; Должен уметь использовать инструментальные средства отладки, диагностики и проектирования микропроцессорных систем и микроконтроллеров; применять микропроцессорные устройства и системы в автоматизированных системах управления технологическим процессом (АСУТП).; Должен владеть Инструментальные средства отладки, диагностики и проектирования микропроцессорных систем и микроконтроллеров; Навыками проектирования микропроцессорные устройства в АСУТП.;
ПК-10	готовностью к участию в работах по изготовлению, отладке и сдаче в эксплуатацию систем и средств автоматизации и управления	
ПК-3	готовностью участвовать в составлении аналитических обзоров и научно-технических отчетов по результатам выполненной работы, в подготовке публикаций по результатам исследований и разработок	
ОПК-7	способностью учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности	

Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенций на всех этапах приведены в таблице 2.

Согласована на портале № 577

Таблица 2 – Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенций по этапам

Показатели и критерии	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	Обладает фактическими и теоретическими знаниями в пределах изучаемой области с пониманием границ применимости	Обладает диапазоном практических умений, требуемых для развития творческих решений, абстрагирования проблем	Контролирует работу, проводит оценку, совершенствует действия работы
Хорошо (базовый уровень)	Знает факты, принципы, процессы, общие понятия в пределах изучаемой области	Обладает диапазоном практических умений, требуемых для решения определенных проблем в области исследования	Берет ответственность за завершение задач в исследовании, приспосабливает свое поведение к обстоятельствам в решении проблем
Удовлетворительно (пороговый уровень)	Обладает базовыми общими знаниями	Обладает основными умениями, требуемыми для выполнения простых задач	Работает при прямом наблюдении

2 Реализация компетенций

2.1 Компетенция ПК-9

ПК-9: способностью проводить техническое оснащение рабочих мест и размещение технологического оборудования.

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий и используемые средства оценивания представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	Архитектуру вычислительных систем. Способы сопряжения устройств по последовательному и параллельному интерфейсу. Методы и средства измерения физических величин.	Выбирать конфигурацию ПЭВМ. Настраивать драйвера устройств. Выбирать конфигурацию Микроконтрол-лера.	Навыками профессионального использования ПЭВМ и операционных систем. Методами определения неисправностей периферийного оборудования по последовательному, параллельному и Ethernet интерфейсу.

Согласована на портале № 577

Виды занятий	• Интерактивные лабораторные занятия; • Интерактивные лекции; • Лабораторные занятия; • Лекции; • Самостоятельная работа;	• Интерактивные лабораторные занятия; • Интерактивные лекции; • Лабораторные занятия; • Лекции; • Самостоятельная работа;	• Интерактивные лабораторные занятия; • Лабораторные занятия; • Самостоятельная работа;
Используемые средства оценивания	• Контрольная работа; • Отчет по лабораторной работе; • Опрос на занятиях; • Зачет;	• Контрольная работа; • Отчет по лабораторной работе; • Опрос на занятиях; • Зачет;	• Отчет по лабораторной работе; • Зачет;

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в таблице 4.

Таблица 4 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	• как настроить программную оболочку(AVR studio) для работы с определенным микроконтроллером; • отличие на уровне протоколов различных внешних интерфейсов.; • как подключить типовые микросхемы интерфейсов, например, MAX32;	• написать программу на Си с требуемой функциональностью и запрограммировать ей микроконтроллер по SPI интерфейсу; • найти неисправность на уровне протокола соединения периферийного устройства. ; • предложить различные конфигурации микроконтроллеров для разных структурных подразделений;	• методами подключения для настройки оборудования по последовательному и параллельному интерфейсу; • навыками настройки конфигурационных файлов в UNIX системах.;
Хорошо (базовый	• архитектуру ARM микроконтроллеров. ;	• выбрать форм фактор у тип корпуса	• навыками работы с реестром в

Согласована на портале № 577

уровень)	• чем отличается на уровне сигналов отличия протокола RS232 от RS485. ; • что такое гальваническая развязка электрических соединений;	в зависимости от технологического процесса.; • просмотреть данные приходящие по всем периферийным интерфейсам. ; • Выбрать оптимальную конфигурацию микроконтроллера по критерию дешевизны;	Windows. ; • методами исправления неисправностей по последовательному интерфейсу(RS232, RS485, USB);
Удовлетвори тельно (пороговый уровень)	• Как установить библиотеку соответствующего микроконтроллера в программную среду; • сконфигурировать драйвера внутренних и периферийных устройств; • как настроить снифер RS232 порта ;	• выбрать форм фактор платы ввода вывода для задач АСУТП; • просмотреть данные приходящие по COM порту.; • выбрать конфигурацию микроконтроллера по критерию(дешевизны либо функциональности) ;	• работой ПЭВМ на среднем уровне.; • методами исправления неисправности по последовательному интерфейсу.;

2.2 Компетенция ПК-10

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

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий и используемые средства оценивания представлены в таблице 5.

Таблица 5 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержани е этапов	элементы и устройства систем управления	настроить как периферийное оборудования так контролеры и АРМы операторов	знаниями по проектированию электронных узлов автоматического и автоматизированн ого управления технологических процессов
Виды занятий	• Интерактивные лабораторные	• Интерактивные лабораторные занятия;	• Интерактивные лабораторные

Согласована на портале № 577

	занятия; • Интерактивные лекции; • Лабораторные занятия; • Лекции; • Самостоятельная работа;	• Интерактивные лекции; • Лабораторные занятия; • Лекции; • Самостоятельная работа;	занятия; • Лабораторные занятия; • Самостоятельная работа;
Используемые средства оценивания	• Контрольная работа; • Отчет по лабораторной работе; • Опрос на занятиях; • Зачет;	• Контрольная работа; • Отчет по лабораторной работе; • Опрос на занятиях; • Зачет;	• Отчет по лабораторной работе; • Зачет;

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в таблице 6.

Таблица 6 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	• методики методику тестирования микропроцессорных систем;	• получить и разобрать дынные полученные по разным интерфейсам на мнемосхему технологического процесса ;	• векторными уравнениями для управления сложными технологическими устройствами и/или процессами ;
Хорошо (базовый уровень)	• принципы управления транзисторными преобразователями использующих широтно-импульсную модуляцию для эффективной работы, например, асинхронных двигателей ;	• подключить к контроллеру как аналоговые так и цифровые устройства для первичного сбора и обработки информации о технологическом процессе ;	• методикой управления устройства, например, асинхронного электродвигателя, ЦАП;
Удовлетворительно (пороговый уровень)	• принципы сопряжения цифровых и аналоговых элементов;	• подключить по аналоговому интерфейсу датчики и измерительные устройства ;	• методикой измерения физической величины с использованием АЦП;

Согласована на портале № 577

2.3 Компетенция ПК-3

ПК-3: готовностью участвовать в составлении аналитических обзоров и научно-технических отчетов по результатам выполненной работы, в подготовке публикаций по результатам исследований и разработок.

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий и используемые средства оценивания представлены в таблице 7.

Таблица 7 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	правила(стандарты) оформление научно-технических отчетов по результатам выполненной работы	подготовить к публикаций результаты исследований и разработки с использованием стандартных пакетов прикладных программ для решения практических задач	современными программными средствами оформления технической документации
Виды занятий	• Интерактивные лабораторные занятия; • Интерактивные лекции; • Лабораторные занятия; • Лекции; • Самостоятельная работа;	• Интерактивные лабораторные занятия; • Интерактивные лекции; • Лабораторные занятия; • Лекции; • Самостоятельная работа;	• Интерактивные лабораторные занятия; • Лабораторные занятия; • Самостоятельная работа;
Используемые средства оценивания	• Контрольная работа; • Отчет по лабораторной работе; • Опрос на занятиях; • Зачет;	• Контрольная работа; • Отчет по лабораторной работе; • Опрос на занятиях; • Зачет;	• Отчет по лабораторной работе; • Зачет;

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в таблице 8.

Таблица 8 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	• форматы представление формульных зависимостей MS Equipment и LATEX; • форматы представление формульных зависимостей *.pcb;	• оформить техническую документацию с чертежами и спецификациями для изготовления устройства;	• навыками конвертации текстовых данных и формульных зависимостей в xml формат;

Согласована на портале № 577

Хорошо (базовый уровень)	• прикладные пакеты программ соответвующие отраслевым стандартам документо оборота;	• оформить научно технический отчет с формульными и графическими зависимостями ;	• навыками набора формул в MS Equipment или LATEX;
Удовлетворительно (пороговый уровень)	• отраслевые ГОСы по оформлению документов;	• оформить по отраслевым стандартам простой текстовый документ;	• навыками работы в текстовом редакторе MS WORD или Open Office;

2.4 Компетенция ОПК-7

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

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий и используемые средства оценивания представлены в таблице 9.

Таблица 9 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	маркировку и обозначение электронных и электромеханических компонентов	выбирать в зависимости от решаемой задачи элементной базы электронных компонентов	технологиями автоматического(автоматизированного) выбора элементной базы электронных и электромеханических компонентов
Виды занятий	• Интерактивные лабораторные занятия; • Интерактивные лекции; • Лабораторные занятия; • Лекции; • Самостоятельная работа;	• Интерактивные лабораторные занятия; • Интерактивные лекции; • Лабораторные занятия; • Лекции; • Самостоятельная работа;	• Интерактивные лабораторные занятия; • Лабораторные занятия; • Самостоятельная работа;
Используемые средства оценивания	• Контрольная работа; • Отчет по лабораторной работе; • Опрос на занятиях; • Зачет;	• Контрольная работа; • Отчет по лабораторной работе; • Опрос на занятиях; • Зачет;	• Отчет по лабораторной работе; • Зачет;

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции

Согласована на портале № 577

приведена в таблице 10.

Таблица 10 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	• основные схемы сопряжения и гальванической развязки при сопряжения разных функциональных блоков электронных компонентов; • принципы работы электронных микросхем памяти ; • ряды ARM котроллеров и типовые их интерфейсы;	• спроектировать, развести и составить спецификацию элементов электрической принципиальной схемы устройства ;	• методикой интеграции решения связанного с разработкой печатной платы и внедрения ее в проект сквозного документа оборота проектной документации;
Хорошо (базовый уровень)	• ряды R, L, C элементов и допуски для разных частотных диапазонов; • отличие комбинационных от последовательных цифровых элементах и типы корпусов используемых при их изготовлении ; • отличие PIC от ARM котроллеров;	• подключится по SPI интерфейсу к микроконтроллеру и записать/считать программу ;	• навыками автоматизированног о проектирования многослойных печатных плат;
Удовлетвори тельно (пороговый уровень)	• элементную базу пассивных и реактивных элементов ; • отличие при использовании микросхем сделанных по ТТЛ и К-МОП технологиям ; • в чем разница микроконтроллеров изготовленных по разным технологиям ;	• читать электронные схемы, отличать аналоговые от цифровых элеметов ;	• навыками работы в программах разводки печатных плат ;

Согласована на портале № 577

3 Типовые контрольные задания

Для реализации вышеперечисленных задач обучения используются типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, в следующем составе.

3.1 Темы опросов на занятиях

– Выделите преимущества современных АРМ на основе ПК, в сравнении с ранее существовавшими АРМ на основе мнемощитов и пультов управления.

– Представьте функциональную схему типового контроллера в системах АСУТП, и опишите функции и задачи каждого его блока.

– Семейства 8- и 32-разрядных микроконтроллеров AVR фирмы Atmel

– Семейства 16 и 32-разрядных микроконтроллеров ADSP фирмы Analog Devices

– Семейства 8- и 32-разрядных микроконтроллеров фирмы ARM

– Архитектура семейства микроконтроллеров фирмы Intel от i4004 до i8051

– Архитектура семейства микроконтроллеров фирмы Motorola

– Архитектура семейства микроконтроллеров AVR фирмы Atmel

– Архитектура семейства микроконтроллеров ADSP фирмы Analog Devices

– Архитектура семейства микроконтроллеров фирмы ARM

– История семейства микроконтроллеров фирмы Intel от i4004 до i8051

– История семейства микроконтроллеров фирмы Motorola

– История семейства микроконтроллеров фирмы Texas Instruments

– История семейства микроконтроллеров фирмы Analog Devices

– История семейства микроконтроллеров фирмы ARM

3.2 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

3.3 Темы лабораторных работ

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

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

– Исследование режимов работы модуля последовательного интерфейса (UART), организация взаимодействия двух лабораторных стендов SDK 1.1 через этот интерфейс

– Исследование работы знакогенерирующего жидкокристаллического индикатора (ЖКИ)

– Программная модель и система команд лабораторного стенда SDK 1.1

– Контроллер клавиатуры и дисплея учебного микропроцессорного комплекта

Согласована на портале № 577

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

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

4 Методические материалы

Для обеспечения процесса обучения и решения задач обучения используются следующие материалы:

– методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, согласно п. 12 рабочей программы.

4.1. 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, свободный.

4.2. 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

Согласована на портале № 577

управления: Учебное пособие – Томск. ТМЦДО 2007 - 174с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 32 экз.)

4.3. Учебно-методическое пособие и программное обеспечение

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, свободный.
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, свободный.

4.4. Базы данных, информационно справочные и поисковые системы

1. http://www.google.com
2. http://www.kcup.tusur.ru/
3. http://www.new.kcup.tusur.ru/

Согласована на портале № 577