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
«30» 09 2016 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Основы микропроцессорной техники

Уровень основной образовательной программы: **Бакалавриат**
Направление подготовки (специальность): **12.03.03 Фотоника и оптоинформатика**
Профиль: **Фотоника нелинейных, волноводных и периодических структур**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **ФЭТ, Факультет электронной техники**
Кафедра: **ЭП, Кафедра электронных приборов**
Курс: **4**
Семестр: **7**
Учебный план набора 2013 года

Распределение рабочего времени

№	Виды учебной деятельности	7 семестр	Всего	Единицы
1	Лекции	12	12	часов
2	Практические занятия	10	10	часов
3	Лабораторные занятия	12	12	часов
4	Всего аудиторных занятий	34	34	часов
5	Из них в интерактивной форме	30	30	часов
6	Самостоятельная работа	38	38	часов
7	Всего (без экзамена)	72	72	часов
8	Общая трудоемкость	72	72	часов
		2	2	З.Е

Зачет: 7 семестр

Томск 2016

Согласована на портале № 7525

протокол № 40 от « 30 » 06 20 16 г.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального Государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 12.03.03 Фотоника и оптоинформатика, утвержденного 03 сентября 2015 года, рассмотрена и утверждена на заседании кафедры « 30 » 06 2016, протокол № 40 .

Разработчики:

каф. ПрЭ, ст. преп. каф ПрЭ _____ Бородин К. В.

Заведующий обеспечивающей каф. ПрЭ _____ Михальченко С. Г.

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

Декан ФЭТ _____ Воронин А. И.

Заведующий профилирующей каф. ЭП _____ Шандаров С. М.

Заведующий выпускающей каф. ЭП _____ Шандаров С. М.

Эксперты: Фмоб каф ЭП

Согласована на портале № 7525

1. Цели и задачи дисциплины

1.1. Цели дисциплины

1. Получение знаний по основным принципам построения, функционирования и использования средств микропроцессорной техники.

2. Формирование навыков разработки микропроцессорных систем для применения в науке и промышленности.

1.2. Задачи дисциплины

В результате изучения курса студенты должны иметь представление о классификации, возможностях и применениях микропроцессорных устройств и систем, о средствах и способах автономной отладки аппаратурных средств (АС) и программных средств (ПС) МПС, знать архитектуру и основные конфигурации микропроцессорных систем, уметь проектировать микропроцессорные устройства и системы управления периферийными устройствами и получить навыки проведения комплексной отладки и тестирования МПС

2. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина «Основы микропроцессорной техники» (Б1.В.ОД.18) относится к вариативной части профессионального цикла обязательных дисциплин.

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются следующие дисциплины: Информационные технологии, Теоретические основы электротехники, Схемотехника, Наноэлектроника .

Последующими дисциплинами являются: Научно-исследовательская работа, Преддипломная практика.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– ПК-3 способностью к проведению измерений и исследования различных объектов по заданной методике;

– ПК-5 способностью к анализу, расчету, проектированию и конструированию в соответствии с техническим заданием типовых систем, приборов, деталей и узлов на схемотехническом и элементном уровнях;

В результате изучения дисциплины студент должен:

– **знать** принципы построения цифровых устройств управления различных объектов по заданной программе; программную модель и систему команд МК51; основы работы таймеров, портов и интерфейсов ввода вывода для управления различными объектами согласно техническому заданию;

– **уметь** читать структурные и принципиальные схемы микропроцессорных устройств; проводить анализ, рассчитывать и конструировать цифровые устройства управления на базе микроконтроллеров, использовать средств автоматизированного программирования и отладки; применять полученные знания, как при эксплуатации микропроцессорной техники, так и при её разработке;

– **владеть** методами программирования микропроцессорных устройств; организации ввода-вывода информации с микроконтроллеров в различных режимах;

Согласована на портале № 7525

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единицы и представлена в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

№	Виды учебной деятельности	7 семестр	Всего	Единицы
1	Лекции	12	12	часов
2	Практические занятия	10	10	часов
3	Лабораторные занятия	12	12	часов
4	Всего аудиторных занятий	34	34	часов
5	Из них в интерактивной форме	30	30	часов
6	Самостоятельная работа	38	38	часов
7	Всего (без экзамена)	72	72	часов
8	Общая трудоемкость	72	72	часов
		2	2	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

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекц.	Практ. зан.	Лаб. зан.	СРС	Всего час.	Формируемые компетенции
1.	Принципы проектирования, конструирования, расчета и анализа цифровых устройств управления, общая характеристика микроконтроллеров семейства МК51	2	0	0	2	4	ПК-3, ПК-5
2.	Направления развития элементной базы 8-разрядных микроконтроллеров	2	0	0	4	6	ПК-3, ПК-5
3.	Программная модель и система команд МК51 (лабораторная работа №1)	2	0	4	8	14	ПК-3, ПК-5
4.	Последовательный порт МК51, организация линий портов МК51. Подключение внешних устройств	0	2	0	4	6	ПК-3, ПК-5
5.	Таймеры и система прерываний МК51 (лабораторная работа №2)	0	2	4	4	10	ПК-3, ПК-5

Согласована на портале № 7525

6.	Упражнения по решению задач, примеры программ обработки данных	0	6	0	4	10	ПК-3, ПК-5
7.	Общая характеристика микроконтроллеров AVR, программная модель и система команд	2	0	0	4	6	ПК-3, ПК-5
8.	Директивы ассемблера	2	0	0	0	2	ПК-3, ПК-5
9.	Программный пакет AVR Studio 4. Микроконтроллер ATtiny15 (лабораторная работа №3)	2	0	4	8	14	ПК-3, ПК-5
Итого часов		12	10	12	38	72	

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)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины	Трудоем-кость (часы)	Результат обучения, формируемые компетенции
1.	Принципы проектирования, конструирования, расчета и анализа цифровых устройств управления, общая характеристика микроконтроллеров семейства МК51	1. Принципы проектирования и конструирования, расчета и анализа цифровых устройств управления в соответствии с техническим заданием. 2. Характеристика микроконтроллеров семейства МК51, внутренняя структура.	2	ПК-5
2.	Направления развития элементной базы 8-разрядных микроконтроллеров	1. Отличительные признаки при проектировании и конструировании цифровых устройств 2. Направления развития 8-разрядных МК 3. Модульный принцип построения 4. Резидентная память МК 5. Таймеры и процессоры событий 6. Сторожевой таймер 7. Контроллеры последовательного	2	ПК-5

Согласована на портале № 7525

		ввода/вывода 8. Минимизация потребления энергии в системах с МК		
3.	Программная модель и система команд МК51	1. Исследование программной модели микроконтроллера МК51 и периферии на схемотехническом и элементном уровне по заданной методике для лабораторной работы 2. Исследование системы команд микроконтроллера МК51, измерение времени выполнения команд 3. Запись программы на языке ассемблера и ее трансляция 4. Загрузка программы в эмулятор и управление его работой	2	ПК-3, ПК-5
4.	Общая характеристика микроконтроллеров AVR, программная модель и система команд	1. Принципы проектирования и конструирования цифровых устройств управления на базе микроконтроллеров AVR 2. Программная модель и система команд	2	ПК-5
5.	Директивы ассемблера	1. Директивы ассемблера микроконтроллеров 2. Примеры анализа программного кода, программирования микроконтроллера, проектирования и расчета типовых систем, блоков, узлов при использовании директив компилятора	2	ПК-5
6.	Программный пакет AVR Studio 4. Микроконтроллер ATtiny15	1. Проектирование, конструирование, анализ и расчет цифровых устройств с помощью программного пакета AVR Studio 4	2	ПК-5

Согласована на портале № 7525

		2. Таймеры ATtiny15L 3. Стек 4. Энергонезависимая память данных EEPROM 5. Аналоговый компаратор 6. Аналого-цифровой преобразователь		
Итого часов			12	

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

№ п/п	Наименование обеспечивающих (предыдущих) и обеспечиваемых (последующих) дисциплин	№ № разделов данной дисциплины, необходимых для изучения обеспечиваемых (предыдущих и последующих) дисциплин								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
Предшествующие дисциплины										
1.	Информационные технологии	+	+	+	+	+		+	+	+
2.	Теоретические основы электротехники	+	+	+	+	+	+	+		+
3.	Схемотехника	+	+	+	+	+	+	+		
4.	Наноэлектроника	+	+	+	+	+		+		
Последующие дисциплины										
1.	Научно-исследовательская работа	+	+	+	+	+	+	+	+	+
2.	Преддипломная практика	+	+	+	+	+	+	+	+	+

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			
	Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
ПК-3		+	+	+
ПК-5		+	+	

Согласована на портале № 7525

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 практические занятия	Интерактивные лабораторные занятия	Интерак-тивные лекции	Всего
Итого	10	10	10	

7. Лабораторный практикум

Содержание лабораторных работ приведено в таблице 7.1.

Таблица 7. 1 – Содержание лабораторных работ

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудо-емкость (час.)	Компе-тенции ОК, ПК
1.	3	Программная модель и система команд МК51(лабораторная работа №1)	4	ПК-3, ПК-5
2.	5	Таймеры и система прерываний МК51 (лабораторная работа №2)	4	ПК-3, ПК-5
3.	9	Микроконтроллер ATtiny15 (лабораторная работа №3)	4	ПК-3, ПК-5
Итого часов			12	

8. Практические занятия

Содержание практических работ приведено в таблице 8.1.

Таблица 8. 1 – Содержание практических работ

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудо-емкость (час.)	Компе-тенции ОК, ПК
1.	3,4	Исследование последовательного порта МК51, организация линий портов МК51. Расчет и анализ подключения внешних микросхем к портам микроконтроллера МК51 при проектировании цифрового устройства в соответствие с техническим заданием	2	ПК-3, ПК-5
2.	4,5,6	Упражнения по решению задач, примеры программ обработки данных и типовых узлов на схемотехническом и элементном уровнях.	2	ПК-3, ПК-5
3.	3,4	Контрольная работа №1	2	ПК-5
4.	5	Изучение, анализ и расчет таймеров и системы прерываний в МК51	2	ПК-3, ПК-5
5.	3-6	Контрольная работа № 2	2	ПК-5
Итого часов			10	

Согласована на портале № 7525

Вопросы к контрольной работе №1

Основы микропроцессорной техники
Контрольная работа №1
Вариант 1

Оценить шестнадцатеричное содержимое A, DPTR и время выполнения команд МК51 в машинных циклах

```
ORG     0
MOV     A,#29
MOV     R0,ACC
ADD     A,0E0H
MOV     DPH,PSW
MOV     B,#16
DIV     AB
MUL     AB
MOV     DPL,ACC
DJNZ    B,$
DJNZ    ACC,$
XCH     A,R0
XRL     A,B
ORL     C,/ACC.5
RLC     A
```

Основы микропроцессорной техники
Контрольная работа №1
Вариант 3

Оценить шестнадцатеричное содержимое A, DPTR и время выполнения команд МК51 в машинных циклах

```
ORG     0
MOV     A,#47
MOV     R0,ACC
ADD     A,0E0H
MOV     DPH,PSW
MOV     B,#16
DIV     AB
MUL     AB
MOV     DPL,ACC
DJNZ    B,$
DJNZ    ACC,$
XCH     A,R0
XRL     A,B
ORL     C,/ACC.5
RLC     A
```

Основы микропроцессорной техники
Контрольная работа №1
Вариант 2

Оценить шестнадцатеричное содержимое A, DPTR и время выполнения команд МК51 в машинных циклах

```
ORG     0
MOV     A,#38
MOV     R0,ACC
ADD     A,0E0H
MOV     DPH,PSW
MOV     B,#16
DIV     AB
MUL     AB
MOV     DPL,ACC
DJNZ    B,$
DJNZ    ACC,$
XCH     A,R0
XRL     A,B
ORL     C,/ACC.5
RLC     A
```

Основы микропроцессорной техники
Контрольная работа №1
Вариант 4

Оценить шестнадцатеричное содержимое A, DPTR и время выполнения команд МК51 в машинных циклах

```
ORG     0
MOV     A,#56
MOV     R0,ACC
ADD     A,0E0H
MOV     DPH,PSW
MOV     B,#16
DIV     AB
MUL     AB
MOV     DPL,ACC
DJNZ    B,$
DJNZ    ACC,$
XCH     A,R0
XRL     A,B
ORL     C,/ACC.5
RLC     A
```

Согласована на портале № 7525

Основы микропроцессорной техники
Контрольная работа №1
Вариант 5

Оценить шестнадцатеричное содержимое A, DPTR и время выполнения команд МК51 в машинных циклах

```
ORG   0
MOV   A,#100
MOV   R0,ACC
ADD   A,0E0H
MOV   DPH,PSW
MOV   B,#16
DIV   AB
MUL   AB
MOV   DPL,ACC
DJNZ  B,$
DJNZ  ACC,$
XCH   A,R0
XRL   A,B
ORL   C,/ACC.5
RLC   A
```

Основы микропроцессорной техники
Контрольная работа №1
Вариант 7

Оценить шестнадцатеричное содержимое A, DPTR и время выполнения команд МК51 в машинных циклах

```
ORG   0
MOV   A,#63
MOV   R0,ACC
ADD   A,0E0H
MOV   DPH,PSW
MOV   B,#16
DIV   AB
MUL   AB
MOV   DPL,ACC
DJNZ  B,$
DJNZ  ACC,$
XCH   A,R0
XRL   A,B
ORL   C,/ACC.5
RLC   A
```

Основы микропроцессорной техники
Контрольная работа №1
Вариант 6

Оценить шестнадцатеричное содержимое A, DPTR и время выполнения команд МК51 в машинных циклах

```
ORG   0
MOV   A,#200
MOV   R0,ACC
ADD   A,0E0H
MOV   DPH,PSW
MOV   B,#16
DIV   AB
MUL   AB
MOV   DPL,ACC
DJNZ  B,$
DJNZ  ACC,$
XCH   A,R0
XRL   A,B
ORL   C,/ACC.5
RLC   A
```

Основы микропроцессорной техники
Контрольная работа №1
Вариант 8

Оценить шестнадцатеричное содержимое A, DPTR и время выполнения команд МК51 в машинных циклах

```
ORG   0
MOV   A,#74
MOV   R0,ACC
ADD   A,0E0H
MOV   DPH,PSW
MOV   B,#16
DIV   AB
MUL   AB
MOV   DPL,ACC
DJNZ  B,$
DJNZ  ACC,$
XCH   A,R0
XRL   A,B
ORL   C,/ACC.5
RLC   A
```

Согласована на портале № 7525

Основы микропроцессорной техники
Контрольная работа №1
Вариант 9

Оценить шестнадцатеричное содержимое A, DPTR и время выполнения команд МК51 в машинных циклах

```
ORG   0
MOV   A,#85
MOV   R0,ACC
ADD   A,0E0H
MOV   DPH,PSW
MOV   B,#16
DIV   AB
MUL   AB
MOV   DPL,ACC
DJNZ  B,$
DJNZ  ACC,$
XCH   A,R0
XRL   A,B
ORL   C,/ACC.5
RLC   A
```

Основы микропроцессорной техники
Контрольная работа №1
Вариант 11

Оценить шестнадцатеричное содержимое A, DPTR и время выполнения команд МК51 в машинных циклах

```
ORG   0
MOV   A,#77
MOV   R0,ACC
ADD   A,0E0H
MOV   DPH,PSW
MOV   B,#16
DIV   AB
MUL   AB
MOV   DPL,ACC
DJNZ  B,$
DJNZ  ACC,$
XCH   A,R0
XRL   A,B
ORL   C,/ACC.5
RLC   A
```

Основы микропроцессорной техники
Контрольная работа №1
Вариант 10

Оценить шестнадцатеричное содержимое A, DPTR и время выполнения команд МК51 в машинных циклах

```
ORG   0
MOV   A,#96
MOV   R0,ACC
ADD   A,0E0H
MOV   DPH,PSW
MOV   B,#16
DIV   AB
MUL   AB
MOV   DPL,ACC
DJNZ  B,$
DJNZ  ACC,$
XCH   A,R0
XRL   A,B
ORL   C,/ACC.5
RLC   A
```

Основы микропроцессорной техники
Контрольная работа №1
Вариант 12

Оценить шестнадцатеричное содержимое A, DPTR и время выполнения команд МК51 в машинных циклах

```
ORG   0
MOV   A,#59
MOV   R0,ACC
ADD   A,0E0H
MOV   DPH,PSW
MOV   B,#16
DIV   AB
MUL   AB
MOV   DPL,ACC
DJNZ  B,$
DJNZ  ACC,$
XCH   A,R0
XRL   A,B
ORL   C,/ACC.5
RLC   A
```

Согласована на портале № 7525

Основы микропроцессорной техники
Контрольная работа №1
Вариант 13

Оценить шестнадцатеричное содержимое A, DPTR и время выполнения команд МК51 в машинных циклах

```
ORG   0
MOV   A,#255
MOV   R0,ACC
ADD   A,0E0H
MOV   DPH,PSW
MOV   B,#16
DIV   AB
MUL   AB
MOV   DPL,ACC
DJNZ  B,$
DJNZ  ACC,$
XCH   A,R0
XRL   A,B
ORL   C,/ACC.5
RLC   A
```

Основы микропроцессорной техники
Контрольная работа №1
Вариант 15

Оценить шестнадцатеричное содержимое A, DPTR и время выполнения команд МК51 в машинных циклах

```
ORG   0
MOV   A,#143
MOV   R0,ACC
ADD   A,0E0H
MOV   DPH,PSW
MOV   B,#16
DIV   AB
MUL   AB
MOV   DPL,ACC
DJNZ  B,$
DJNZ  ACC,$
XCH   A,R0
XRL   A,B
ORL   C,/ACC.5
RLC   A
```

Основы микропроцессорной техники
Контрольная работа №1
Вариант 14

Оценить шестнадцатеричное содержимое A, DPTR и время выполнения команд МК51 в машинных циклах

```
ORG   0
MOV   A,#241
MOV   R0,ACC
ADD   A,0E0H
MOV   DPH,PSW
MOV   B,#16
DIV   AB
MUL   AB
MOV   DPL,ACC
DJNZ  B,$
DJNZ  ACC,$
XCH   A,R0
XRL   A,B
ORL   C,/ACC.5
RLC   A
```

Основы микропроцессорной техники
Контрольная работа №1
Вариант 16

Оценить шестнадцатеричное содержимое A, DPTR и время выполнения команд МК51 в машинных циклах

```
ORG   0
MOV   A,#15
MOV   R0,ACC
ADD   A,0E0H
MOV   DPH,PSW
MOV   B,#16
DIV   AB
MUL   AB
MOV   DPL,ACC
DJNZ  B,$
DJNZ  ACC,$
XCH   A,R0
XRL   A,B
ORL   C,/ACC.5
RLC   A
```

Согласована на портале № 7525

Основы микропроцессорной техники
Контрольная работа №1
Вариант 17

Оценить шестнадцатеричное содержимое A, DPTR и время выполнения команд МК51 в машинных циклах

```
ORG   0
MOV   A,#31
MOV   R0,ACC
ADD   A,0E0H
MOV   DPH,PSW
MOV   B,#16
DIV   AB
MUL   AB
MOV   DPL,ACC
DJNZ  B,$
DJNZ  ACC,$
XCH   A,R0
XRL   A,B
ORL   C,/ACC.5
RLC   A
```

Основы микропроцессорной техники
Контрольная работа №1
Вариант 19

Оценить шестнадцатеричное содержимое A, DPTR и время выполнения команд МК51 в машинных циклах

```
ORG   0
MOV   A,#111
MOV   R0,ACC
ADD   A,0E0H
MOV   DPH,PSW
MOV   B,#16
DIV   AB
MUL   AB
MOV   DPL,ACC
DJNZ  B,$
DJNZ  ACC,$
XCH   A,R0
XRL   A,B
ORL   C,/ACC.5
RLC   A
```

Основы микропроцессорной техники
Контрольная работа №1
Вариант 18

Оценить шестнадцатеричное содержимое A, DPTR и время выполнения команд МК51 в машинных циклах

```
ORG   0
MOV   A,#95
MOV   R0,ACC
ADD   A,0E0H
MOV   DPH,PSW
MOV   B,#16
DIV   AB
MUL   AB
MOV   DPL,ACC
DJNZ  B,$
DJNZ  ACC,$
XCH   A,R0
XRL   A,B
ORL   C,/ACC.5
RLC   A
```

Основы микропроцессорной техники
Контрольная работа №1
Вариант 20

Оценить шестнадцатеричное содержимое A, DPTR и время выполнения команд МК51 в машинных циклах

```
ORG   0
MOV   A,#64H
MOV   R0,ACC
ADD   A,0E0H
MOV   DPH,PSW
MOV   B,#16
DIV   AB
MUL   AB
MOV   DPL,ACC
DJNZ  B,$
DJNZ  ACC,$
XCH   A,R0
XRL   A,B
ORL   C,/ACC.5
RLC   A
```

Согласована на портале № 7525

Ответы контрольной работы №1

вариант	A	DPTR	м.ц.
1	3B	401E	595
2	4C	0130	631
3	5E	4146	675
4	70	4100	1047
5	C8	0560	727
6	91	C000	1047
7	7E	4062	731
8	95	4524	607
9	AB	0464	735
10	C0	0400	1047
11	9B	445A	715
12	76	412A	619
13	FE	C1D2	955
14	E2	801C	591
15	1F	C40E	563
16	1F	400E	563
17	3F	412A	619
18	BF	449A	843
19	DE	44B6	899
20	C8	0560	727

Контрольная работа №2

Вариант 1

1. Определить содержимое аккумулятора после выполнения команд (два шестнадцатеричных символа)

```
MOV     B,#27H
MOV     A,#100
ADD     A,B
    DA      A
XRL     A,#5
```

2. Определить содержимое регистра DPTR после выполнения команд (четыре шестнадцатеричных символа)

```
ORG     0
MOV     B,SP
MOV     A,#100
MUL     AB
    MOV     DPH,B
MOV     DPL,A
```

3. Записать машинные коды команды CJNE A,#100,$-5
4. Транслировать команду SJMP $+10
5. Транслировать команду MOV C,P
6. Оценить время выполнения команд в микросекундах (fк=12 МГц)

Согласована на портале № 7525

```
        MOV     A,#64H
        DJNZ    ACC,$
```

7. Определить содержимое аккумулятора после выполнения команд (два шестнадцатеричных символа)

```
        ORG     0
        MOVC    A,@A+PC
        CLR     C
        SUBB    A,#100
```

8. Какое из прерываний будет иметь высший приоритет после выполнения команд

```
        MOV     IE,#9FH
        MOV     IP,#0AH
```

9. Определить частоту импульсов на выводе WR микроконтроллера в килогерцах при выполнении программы

```
        ORG     0
        MOV     TH1,#56
        MOV     TMOD,#20H
        SETB    TR1
        MOV     IE,#88H
        SJMP    $
        ORG     1BH
        MOVX    @R0,A
        RETI
```

10. Оценить время (в мкс) выполнения команды MUL AB при fк=4 МГц

Вариант 2

1. Определить содержимое аккумулятора после выполнения команд (два шестнадцатеричных символа)

```
        MOV     B,#17H
        MOV     A,#100
        ADD     A,B
        DA      A
        XRL     A,#5
```

2. Определить содержимое регистра DPTR после выполнения команд (четыре шестнадцатеричных символа)

```
        ORG     0
        MOV     B,SP
        MOV     A,#5AH
        MUL     AB
        MOV     DPH,B
        MOV     DPL,A
```

3. Записать машинные коды команды CJNE A,#50,$+7
4. Транслировать команду SJMP $-10
5. Транслировать команду MOV C,F0
6. Оценить время выполнения команд в микросекундах (fк=12 МГц)

```
        MOV     B,#34H
```

Согласована на портале № 7525

DJNZ B,$

7. Определить содержимое аккумулятора после выполнения команд (два шестнадцатеричных символа)

```
ORG     0
    MOVC    A,@A+PC
SETB    C
SUBB    A,#100
```

8. Какое из прерываний будет иметь высший приоритет после выполнения команд

```
MOV     IE,#9FH
MOV     IP,#18H
```

9. Определить частоту импульсов на выводе WR микроконтроллера в килогерцах при выполнении программы

```
ORG     0
MOV     TH1,#156
MOV     TMOD,#20H
SETB    TR1
MOV     IE,#88H
SJMP    $
ORG     1BH
MOVX    @R0,A
RETI
```

10. Оценить время (в мкс) выполнения команды CPL F0 при fк=1 МГц

Вариант 3

1. Определить содержимое аккумулятора после выполнения команд (два шестнадцатеричных символа)

```
MOV     B,#17H
MOV     A,#34H
ADD     A,B
    DA      A
XRL     A,#0F5H
```

2. Определить содержимое регистра DPTR после выполнения команд (четыре шестнадцатеричных символа)

```
ORG     0
MOV     B,SP
MOV     A,#0FAH
MUL     AB
    MOV     DPH,B
MOV     DPL,A
```

3. Записать машинные коды команды CJNE R0,#40,$-8
4. Транслировать команду SJMP $+20
5. Транслировать команду MOV WR,C
6. Оценить время выполнения команд в микросекундах (fк=12 МГц)

```
MOV     A,#100
```

Согласована на портале № 7525

```
        DJNZ    ACC,$
```

7. Определить содержимое аккумулятора после выполнения команд (два шестнадцатеричных символа)

```
        ORG     0
        MOVC    A,@A+PC
        CLR     C
        SUBB    A,#64H
```

8. Какое из прерываний будет иметь высший приоритет после выполнения команд

```
        MOV     IE,#9FH
        MOV     IP,#1CH
```

9. Определить частоту импульсов на выводе WR микроконтроллера в килогерцах при выполнении программы

```
        ORG     0
        MOV     TH1,#131
        MOV     TMOD,#20H
        SETB    TR1
        MOV     IE,#88H
        SJMP    $
        ORG     1BH
        MOVX    @R0,A
        RETI
```

10. Оценить время (в мкс) выполнения команды MUL AB при fк=3 МГц

Вариант 4

1. Определить содержимое аккумулятора после выполнения команд (два шестнадцатеричных символа)

```
        MOV     B,#49H
        MOV     A,#34H
        ADD     A,B
        DA      A
        XRL     A,#0A3H
```

2. Определить содержимое регистра DPTR после выполнения команд (четыре шестнадцатеричных символа)

```
        ORG     0
        MOV     B,SP
        MOV     A,#0DDH
        MUL     AB
        MOV     DPH,B
        MOV     DPL,A
```

3. Записать машинные коды команды CJNE R1,#30,$+5
4. Транслировать команду SJMP $-20
5. Транслировать команду MOV RD,C
6. Оценить время выполнения команд в микросекундах (fк=12 МГц)

```
        MOV     B,#52
```

Согласована на портале № 7525

```
        DJNZ    B,$
```

7. Определить содержимое аккумулятора после выполнения команд (два шестнадцатеричных символа)

```
        ORG     0
        MOVC    A,@A+PC
        SETB    C
        SUBB    A,#64H
```

8. Какое из прерываний будет иметь высший приоритет после выполнения команд

```
        MOV     IE,#9FH
        MOV     IP,#11H
```

9. Определить частоту импульсов на выводе WR микроконтроллера в килогерцах при выполнении программы

```
        ORG     0
        MOV     TH1,#206
        MOV     TMOD,#20H
        SETB    TR1
        MOV     IE,#88H
        SJMP    $
        ORG     1BH
        MOVX    @R0,A
        RETI
```

10. Оценить время (в мкс) выполнения команды INC DPTR при fк=4 МГц

Вариант 5

1. Определить содержимое аккумулятора после выполнения команд (два шестнадцатеричных символа)

```
        MOV     B,#49H
        MOV     A,#34
        ADD     A,B
        DA      A
        XRL     A,#0A3H
```

2. Определить содержимое регистра DPTR после выполнения команд (четыре шестнадцатеричных символа)

```
        ORG     0
        MOV     B,SP
        MOV     A,#0DDH
        DIV     AB
        MOV     DPH,B
        MOV     DPL,A
```

3. Записать машинные коды команды CJNE R5,#70,$-9
4. Транслировать команду SJMP $+30
5. Транслировать команду ORL C,/P
6. Оценить время выполнения команд в микросекундах (fк=12 МГц)

Согласована на портале № 7525

```
        MOV     A,#50H
        DJNZ    ACC,$
```

7. Определить содержимое аккумулятора после выполнения команд (два шестнадцатеричных символа)

```
        ORG     0
        MOVC    A,@A+PC
        CLR     C
        SUBB    A,#50
```

8. Какое из прерываний будет иметь высший приоритет после выполнения команд

```
        MOV     IE,#86H
        MOV     IP,#10H
```

9. Определить частоту импульсов на выводе RD микроконтроллера в килогерцах при выполнении программы

```
        ORG     0
        MOV     TH1,#38H
        MOV     TMOD,#20H
        SETB    TR1
        MOV     IE,#88H
        SJMP    $
        ORG     1BH
        MOVX    A,@R0
        RETI
```

10. Оценить время (в мкс) выполнения команды DIV AB при fк=2 МГц

Вариант 6

1. Определить содержимое аккумулятора после выполнения команд (два шестнадцатеричных символа)

```
        MOV     B,#19H
        MOV     A,#22H
        ADD     A,B
        DA      A
        XRL     A,#0B6H
```

2. Определить содержимое регистра DPTR после выполнения команд (четыре шестнадцатеричных символа)

```
        ORG     0
        MOV     B,SP
        MOV     A,#0F7H
        DIV     AB
        MOV     DPH,B
        MOV     DPL,A
```

3. Записать машинные коды команды CJNE R5,#90,$+9
4. Транслировать команду SJMP $-30
5. Транслировать команду ANL C,OV
6. Оценить время выполнения команд в микросекундах (fк=12 МГц)

Согласована на портале № 7525

```
        MOV     B,#54H
        DJNZ    B,$
```

7. Определить содержимое аккумулятора после выполнения команд (два шестнадцатеричных символа)

```
        ORG     0
        MOVC    A,@A+PC
        SETB    C
        SUBB    A,#80
```

8. Какое из прерываний будет иметь высший приоритет после выполнения команд

```
        MOV     IE,#87H
        MOV     IP,#10H
```

9. Определить частоту импульсов на выводе RD микроконтроллера в килогерцах при выполнении программы

```
        ORG     0
        MOV     TH1,#83H
        MOV     TMOD,#20H
        SETB    TR1
        MOV     IE,#88H
        SJMP    $
        ORG     1BH
        MOVX    A,@R0
        RETI
```

10. Оценить время (в мкс) выполнения команды MOV 5,8 при fк=6 МГц

Ответы контрольной работы №2

Задача	Вариант1	Вариант2	Вариант3	Вариант4	Вариант5	Вариант6
1	94	84	A4	20	D2	F7
2	02 BC	02 76	06 D6	06 0B	04 1F	02 23
3	B4 64 F8	B4 32 04	B8 28 F5	B9 1E 02	BD 46 F4	BF 5A 06
4	80 08	80 F4	80 12	80 EA	80 1C	80 E0
5	A2 D0	A2 D5	F7 84	F5 82	A0 D0	82 D2
6	201	106	201	106	161	169
7	5F	6E	5F	6E	91	82
8	T/C0	T/C1	INT1	INT0	T/C0	INT0
9	5	10	8	20	5	8
10	12	12	16	6	24	4

9. Самостоятельная работа

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

Согласована на портале № 7525

Таблица 9.1 - Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика самостоятельной работы (детализация)	Трудоемкость (час.)	Компе-тенции ОК, ПК	Контроль выполнения работы
1.	1-3	Индивидуальное задание №1 Изучение МК51	12	ПК-3, ПК-5	Защита ИЗ №1, отчет
2.	4-6	Индивидуальное задание №2 Изучение AVR	10	ПК-3, ПК-5	Защита ИЗ №2, отчет
3.	3-4	Подготовка к лабораторной работе №1. Программная модель и система команд МК51	4	ПК-3, ПК-5	Защита ЛР №1, отчет
4.	5-6	Подготовка к лабораторной работе №2. Таймеры и система прерываний МК51. Последовательный порт МК51, организация линий портов МК51. Подключение внешних устройств	4		Защита ЛР №2, отчет
5.	4-6	Подготовка к лабораторной работе №3. Микроконтроллер ATtiny15	4		Защита ЛР №3, отчет
6.	1-3	Подготовка к контрольной работе № 1	2	ПК-5	Проверка работ
7.	1-6	Подготовка к контрольной работе № 2	2		Проверка работ
	Итого		38		

Индивидуальное задание №1.

Работа с массивами чисел на эмуляторе МК51.

Порядковый номер вопроса совпадает с порядковым номером студента в группе. Студент выполняет одно задание.

Варианты заданий:

1. В ячейках 30H-37H сформировать массив, каждый элемент которого определяется как сумма однобайтовых чисел массивов 20H-27H и 28H-2FH, представленных в двоично-десятичном коде. Если сумма равна или превышает 100, в ячейку писать 99H.
2. Записать в регистр DPTR сумму двоичных чисел массива 20H-3FH. Наименьшее число продублировать в регистре B.
3. Двухбайтовые двоично-десятичные числа массива 20H-2FH РПД преобразовать в двухбайтовые двоичные массива 30H-3FH.
4. В ячейках 30H-37H сформировать массив, каждый элемент которого определяется как разность однобайтовых чисел массивов 20H-27H и 28H-2FH. Если разность равна или меньше нуля, в ячейку писать 00H.

Согласована на портале № 7525

5. Разработать программу, сортирующую двоично-десятичные числа массива 20H-3FH РПД микроконтроллера МК51 в порядке их возрастания. Наименьшее число продублировать в регистре B.
6. Записать в регистр DPTR произведение наибольших чисел массивов 20H-27H и 28H-2FH.
7. В ячейках 30H-37H сформировать массив, каждый элемент которого определяется как сумма однобайтовых чисел массивов 20H-27H и 28H-2FH. Если сумма равна или превышает 100H, в ячейку писать FFH.
8. Разработать программу, сортирующую числа массива 20H-3FH РПД микроконтроллера МК51 в порядке их убывания.
9. Карта опроса 128 датчиков (битовая информация) записана в ячейки 20H-2FH РПД микроконтроллера МК51. Количество датчиков с нулевым уровнем вывести в регистр DPTR в двоично-десятичном коде. Должны замигать светодиоды, подключенные к порту вывода P1, если число датчиков с нулевым уровнем превышает 25.
10. Записать в регистр B среднее арифметическое значение двоичных чисел массива 20H-3FH РПД.
11. Скопировать массив 20H-27H в массив 28H-2FH, преобразовав двоичные числа (все они меньше 100) в двоично-десятичные. Наименьшее число записать в регистр B.
12. Записать в регистр DPTR наименьшее число массива двухбайтовых двоично-десятичных чисел 20H-3FH РПД.
13. Карта опроса 128 датчиков (битовая информация) записана в ячейки 20H-2FH РПД микроконтроллера МК51. При срабатывании датчика (нулевой уровень), его номер (от 0 до 127) вывести в регистр DPTR в двоично-десятичном коде.
14. Разработать программу, сортирующую числа массива 20H-3FH РПД микроконтроллера МК51 в порядке их возрастания.
15. Должны замигать светодиоды, подключенные к линиям порта вывода P1 микроконтроллера МК51, если контрольная сумма массива ячеек РПД с 20H по 27H не совпадает с контрольной суммой массива ячеек с 28H по 2FH.

Индивидуальное задание №2 состоит в разработке программы для МК AVR обработки массива с демонстрацией ее работы на эмуляторе AVR Studio.

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 за 1КТ с начала семестра	Максимальный балл за период между 1КТ и 2КТ	Максимальный балл за период между 2КТ и на конец семестра	Всего за семестр
Индивидуальные задания	15	15	0	30

Согласована на портале № 7525

Выполнение и защита лабораторных работ	0	30	10	40
Контрольные работы	15	15	0	30
Экзамен	-	-	-	-
Итого максимум за период	30	60	10	100
Нарастающим итогом	30	90	100	100

Контрольные работы (КР) – 3шт по 15б
Лабораторные работы (ЛР) – 3шт (15б+15б+10б)
Индивидуальные задания (ИЗ) – 2шт по 15б

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 № 7525

12. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

12.1. Основная литература

1. А. В. Шарапов. Основы микропроцессорной техники: Учебное пособие. – Томск: ТУСУР, 2008. – 240 с https://edu.tusur.ru/training/publications/834

12.2. Дополнительная литература

1. Шарапов А.В. Цифровые и микропроцессорные устройства: Учебное пособие. — Томск: ТМЦ ДО, 2003. — 166 с., в библиотеке 24экз
2. Сташин В.В., Урусов А.В., Мологонцева О.Ф. Проектирование цифровых устройств на однокристальных микроконтроллерах. — М.: Энергоатомиздат, 1990. — 224 с. , в библиотеке 37экз
3. Боборыкин А.В., Липовецкий Г.П. и др. Однокристальные микроЭВМ: Справочник. — М.: БИНОМ, 1994. — 400 с. , в библиотеке 3экз
4. Ремизевич Т.В. Микроконтроллеры для встраиваемых приложений: от общих подходов — к семействам HC05 и HC08 фирмы Motorola /под ред. Кирюхина И.С. — М.: ДОДЭКА, 2000. — 272 с. , в библиотеке 1экз
5. Кривченко И.В. Микроконтроллеры общего назначения для встраиваемых приложений производства Atmel Corp. // Электронные компоненты. - 2002. - №5. - С. 69–73.

12.3. Учебно-методическое пособие и программное обеспечение

1. А. В. Шарапов. Основы микропроцессорной техники: Учебное пособие. – Томск: ТУСУР, 2008. – 240 с https://edu.tusur.ru/training/publications/834

   При выполнении лабораторного курса руководствоваться 16,37,143 стр. УМП

   При выполнении контрольных работ руководствоваться 51-81 стр. УМП

   При выполнении практических занятий руководствоваться 16,37,143 стр. УМП

12.4. Базы данных, информационно справочные и поисковые системы

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Не указано

14. Фонд оценочных средств

Фонд оценочных средств приведен в приложении 1.

15. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

Без рекомендаций.

Согласована на портале № 7525

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
«30» 09 2016 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

Основы микропроцессорной техники

Уровень основной образовательной программы: **Бакалавриат**
Направление подготовки (специальность): **12.03.03 Фотоника и оптоинформатика**
Профиль: **Фотоника нелинейных, волноводных и периодических структур**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **ФЭТ, Факультет электронной техники**
Кафедра: **ЭП, Кафедра электронных приборов**
Курс: **4**
Семестр: 7

Учебный план набора 2013 года

Разработчики:
- каф. ПрЭ Бородин К. В.

Зачет: 7 семестр

Томск 2016

Согласована на портале № 7525

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-3	способностью к проведению измерений и исследования различных объектов по заданной методике	Должен знать принципы построения цифровых устройств управления различных объектов по заданной программе; программную модель и систему команд МК51; основы работы таймеров, портов и интерфейсов ввода вывода для управления различными объектами; Должен уметь читать структурные и принципиальные схемы микропроцессорных устройств; проводить анализ, рассчитывать и конструировать цифровые устройства управления на базе микроконтроллеров, использовать средств автоматизированного программирования и отладки; применять полученные знания, как при эксплуатации микропроцессорной техники, так и при её разработке Должен владеть методами программирования микропроцессорных устройств; организации ввода-вывода информации с микроконтроллеров в различных режимах;
ПК-5	способностью к анализу, расчету, проектированию и конструированию в соответствии с техническим заданием типовых систем, приборов, деталей и узлов на схемотехническом и элементном уровнях	

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

Согласована на портале № 7525

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-3

ПК-3: способностью к проведению измерений и исследования различных объектов по заданной методике.

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	принципы построения цифровых устройств для управления различными объектами с использованием	Проводить анализ объектов управления по заданной методике; подбирать и рассчитывать необходимые датчики и	методами программирования микропроцессорных устройств; организации ввода-вывода информации с микроконтроллеров

Согласована на портале № 7525

	измерительных цифровых и аналоговых датчиков преобразования физических величин	регулирующие устройства объекта управления	в различных режимах;
Виды занятий	лекции, лабораторные, практики	лекции, лабораторные, практики	лекции, лабораторные, практики
Используемые средства оценивания	• Зачет;	• Зачет;	• 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)	принципы построения цифровых устройств управления различных объектов по заданной программе; программную модель и систему команд МК51; основы работы внутренней периферии МК51 для управления различными объектами	свободно пользоваться различными измерительными приборами (осциллографами, RLC-метрами, спектроанализаторами и др…) с целью разработки, отладки и изучения электронных схем с микропроцессорным управлением; разрабатывать методику отладки схем и подбирать требуемые измерительные приборы	Знаниями работы на ПК в современных операционных средах и поисковыми сервисами Интернет; методами программирования микропроцессорных устройств; организации ввода-вывода информации с микроконтроллеров в различных режимах;
Хорошо (базовый уровень)	принципы построения цифровых устройств управления различных объектов по заданной программе; программную модель и систему команд МК51;	пользоваться осциллографом и RLC-метром при отладке электронных схем с микропроцессорным управлением	Знаниями работы на ПК в современных операционных средах и поисковыми сервисами Интернет; методами программирования микропроцессорных устройств;

Согласована на портале № 7525

			организации ввода-вывода информации с микроконтроллеров в различных режимах;
Удовлетворительно (пороговый уровень)	принципы построения цифровых устройств управления различных объектов по заданной программе;	иметь представление о измерительных приборах, требуемых для отладки, их правильное включение и максимально допустимые параметры измеряемых сигналов	Знаниями работы на ПК в современных операционных средах и поисковыми сервисами Интернет; методами программирования микропроцессорных устройств; организации ввода-вывода информации с микроконтроллеров в различных режимах;

2.2 Компетенция ПК-5

ПК-5: способностью к анализу, расчету, проектированию и конструированию в соответствии с техническим заданием типовых систем, приборов, деталей и узлов на схемотехническом и элементном уровнях.

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
Содержание этапов	типовые схемы подключения индикаторов, клавиатур и цифровых микросхем к портам ввода-вывода микроконтроллера; основы языков программирования ассемблер и Си для микроконтроллеров	анализировать, рассчитывать, проектировать и конструировать в соответствии с техническим заданием типовые системы, приборы, детали и узлы с микропроцессорным управлением на схемотехническом и элементном уровнях	методами программирования микропроцессорных устройств; организации ввода-вывода информации с микроконтроллеров в различных режимах
Виды занятий	лекции,	лекции,	лекции,

Согласована на портале № 7525

	лабораторные, практики	лабораторные, практики	лабораторные, практики
Используемые средства оценивания	• Зачет;	• Зачет;	• 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)	различные схемы подключения нескольких 7-сегментных динамических индикаторов, знакогенерирующих индикаторов, матричных клавиатур и цифровых микросхем к портам ввода-вывода микроконтроллера; четкое представление о физическом и логическом уровнях параллельных и последовательных шинах данных UART, RS-232/485, I2C; основы языков программирования ассемблер и Си для микроконтроллеров	читать структурные и принципиальные схемы разных микропроцессорных устройств; проводить анализ, рассчитывать и конструировать цифровые устройства управления на базе разных микроконтроллеров, использовать средств автоматизированного программирования и отладки; применять полученные знания, как при эксплуатации микропроцессорной техники, так и при её разработке	Знаниями работы на ПК в современных операционных средах; техническими средствами для измерения различных физических величин; различными пакетами прикладных программ для решения практических задач
Хорошо (базовый уровень)	только основные схемы подключения нескольких 7-сегментных не динамических индикаторов, знакогенерирующих индикаторов, матричных клавиатур и цифровых микросхем к портам ввода-вывода	читать структурные и принципиальные схемы с одним микропроцессорным устройством; проводить анализ, рассчитывать и конструировать цифровые устройства управления на базе одного микроконтроллера, использовать средств автоматизированного	Знаниями работы на ПК в современных операционных средах; техническими средствами для измерения основных (температура, давление, время, U,I,R)

Согласована на портале № 7525

	микроконтроллера; представление о различиях физического и логического уровнях параллельных и последовательных шинах данных UART, RS-232/485, I2C; основы языков программирования ассемблер и Си для микроконтроллеров	программирования и отладки; применять полученные знания, как при эксплуатации микропроцессорной техники, так и при её разработке	физических величин; основными пакетами прикладных программ для решения практических задач
Удовлетворительно (пороговый уровень)	схемы подключения одного 7-сегментного индикатора, матричных клавиатур и цифровых микросхем к портам ввода-вывода микроконтроллера; представление о физическом уровне параллельных и последовательных шинах данных UART, RS-232/485, I2C; основы языков программирования ассемблер и Си для микроконтроллеров	читать структурные и принципиальные схемы с одним микропроцессорным устройством, подключенным по типовой схеме с минимальным набором внешних элементов; проводить анализ, рассчитывать и конструировать цифровые устройства управления на базе одного микроконтроллера с типовым подключением, использовать средств автоматизированного программирования и отладки; применять полученные знания, как при эксплуатации микропроцессорной техники, так и при её разработке	Знаниями работы на ПК в современных операционных средах; техническими средствами для измерения основных (температура, время, напряжение) физических величин; одним пакетом прикладных программ для решения практических задач

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: Контрольная работа №1,2; Лабораторная работа №1,2,3; индивидуальная работа №1,2.

Согласована на портале № 7525

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. А. В. Шарапов. Основы микропроцессорной техники: Учебное пособие. – Томск: ТУСУР, 2008. – 240 с https://edu.tusur.ru/training/publications/834

4.2. Дополнительная литература

2. Шарапов А.В. Цифровые и микропроцессорные устройства: Учебное пособие. — Томск: ТМЦ ДО, 2003. — 166 с., в библиотеке 24экз
3. Сташин В.В., Урусов А.В., Мологонцева О.Ф. Проектирование цифровых устройств на однокристальных микроконтроллерах. — М.: Энергоатомиздат, 1990. — 224 с. , в библиотеке 37экз
4. Боборыкин А.В., Липовецкий Г.П. и др. Однокристальные микроЭВМ: Справочник. — М.: БИНОМ, 1994. — 400 с. , в библиотеке 3экз
5. Ремизевич Т.В. Микроконтроллеры для встраиваемых приложений: от общих подходов — к семействам HC05 и HC08 фирмы Motorola /под ред. Кирюхина И.С. — М.: ДОДЭКА, 2000. — 272 с. , в библиотеке 1экз
6. Кривченко И.В. Микроконтроллеры общего назначения для встраиваемых приложений производства Atmel Corp. // Электронные компоненты. - 2002. - №5. - С. 69–73.

4.3. Учебно-методическое пособие и программное обеспечение

1. А. В. Шарапов. Основы микропроцессорной техники: Учебное пособие. – Томск: ТУСУР, 2008. – 240 с https://edu.tusur.ru/training/publications/834

   При выполнении лабораторного курса руководствоваться 16,37,143 стр. УМП

   При выполнении контрольных работ руководствоваться 51-81 стр. УМП

   При выполнении практических занятий руководствоваться 16,37,143 стр. УМП

4.4. Базы данных, информационно справочные и поисковые системы

Согласована на портале № 7525