

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
для проведения текущей и промежуточной аттестации

по учебной дисциплине

«Программирование микропроцессорных систем»

для направления подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника
профиль подготовки: Вычислительные машины, комплексы, системы и сети

Б1.В.ДВ.7.2 Базы знаний								+	
Б1.В.ДВ.8.1 Методы и средства автоматизированного проектирования цифровых устройств									+
Б1.В.ДВ.8.2 Система искусственного интеллекта									+
Б1.В.ДВ.9.1 Новые информационные технологии									+
Б1.В.ДВ.9.2 Проектирование информационных систем									+
Б2.У1 Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности.		+							
Б2.П1 Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности							+		
Б2.П2 Технологическая практика									+
Б2.Пд Преддипломная практика									+
Б3.ВКР Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты									+
Этапы формирования компетенций	1	2	3	4	5	6	7	8	
ПК 5 способность сопрягать аппаратные и программные средства в составе информационных и автоматизированных систем									
Б 1.Б15 Сети и телекоммуникации					+	+			
Б 1.Б16 Операционные системы						+	+		
Б1.В.ОД.14 Программирование микропроцессорных систем							+		
Б1.В.ОД.15 Администрирование вычислительных сетей									+
Б1.В.ДВ.6.2 Системы цифровой обработки сигналов						+			
Б3.ВКР Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты									+
Этапы формирования компетенций					1	2	3	4	

* В качестве этапов формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы определены семестры.

2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Контроль качества освоения дисциплины включает в себя текущий контроль успеваемости и промежуточную аттестацию. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация обучающихся проводятся в целях установления соответствия достижений обучающихся поэтапным требованиям образовательной программы к результатам обучения и формирования компетенций.

2.1 Показатели и критерии оценивания компетенций на различных этапах их формирования (промежуточная аттестация)

Компетенции	Показатели	Критерии в соответствии с уровнем освоения ОП			Оценочное средство (промежуточная аттестация)
		пороговый (удовлетворительно) 55-69 баллов	стандартный (хорошо) 70-84 балла	эталонный (отлично) 85-100 баллов	

ОПК-4	Знать	1) основы настройки микропроцессорных устройств.	1) основы настройки микропроцессорных систем.	1) о наладке и настройке микропроцессорных систем.	Теоретические вопросы
	Уметь	1) программировать микропроцессоры, с помощью штатных средств управления.	1) программировать микропроцессорные системы, с помощью штатных средств управления.	1) программировать и настраивать микропроцессорные системы, с помощью штатных средств управления.	Типовые задачи
	Владеть	1) начальными навыками создания микропроцессорных систем.	1) начальными навыками создания микропроцессорных систем; 2) навыками по наладке программируемых микропроцессорных систем, с помощью штатных средств управления.	1) начальными навыками создания микропроцессорных систем; 2) широкими навыками настройки и программирования микропроцессорных систем, с помощью штатных средств управления.	Типовые проектные задания
ПК-2	Знать	1) основные особенности микроконтроллеров ведущих зарубежных фирм.	1) базовые особенности микроконтроллеров ведущих зарубежных фирм.	1) подробный перечень особенностей микроконтроллеров ведущих зарубежных фирм.	Теоретические вопросы
	Уметь	1) разрабатывать программы микроконтроллеров.	1) разрабатывать программы микроконтроллеров, используя современные инструментальные средства.	1) разрабатывать программы микроконтроллеров, используя современные инструментальные средства и технологии программирования.	Типовые задачи

ПК-3	Владеть	1) технологией написания и отладки прикладных программ для микропроцессорных систем.	1) технологией написания и отладки прикладных программ для микропроцессорных систем; 2) навыками коммутирования компонентов микропроцессорных систем.	1) технологией написания и отладки прикладных программ для микропроцессорных систем; 2) навыками коммутирования компонентов микропроцессорных систем; 3) навыками отладки работы компонентов микропроцессорных систем.	Типовые проектные задания
	Знать	1) большинство особенностей программируемых микроконтроллеров.	1) большинство особенностей программируемых микроконтроллеров; 2) основы программирования микроконтроллера.	1) большинство особенностей программируемых микроконтроллеров; 2) основы программирования микроконтроллера; 3) современные проектные решения, применяемые в программировании микроконтроллера.	Теоретические вопросы
	Уметь	1) создавать программное обеспечение заданного типа микроконтроллера при помощи инструктора.	2) самостоятельно проектировать программное обеспечение заданного типа микроконтроллера.	3) использовать соответствующие инструментальные средства проектирования микропроцессорных систем и микроконтроллеров (hardware, software and development tools) при решении конкретных прикладных задач.	Типовые задачи

	Владеть	1) навыками, необходимыми разработчику микропроцессорных систем.	1) навыками, необходимыми разработчику микропроцессорных систем и микроконтроллеров.	1) профессиональными навыками разработчика современных микропроцессорных систем и микроконтроллеров.	Типовые проектные задания
ПК-5	Знать	1) классификацию автоматизированных систем.	1) классификацию автоматизированных систем; 2) способы программирования автоматизированных систем.	1) классификацию автоматизированных систем; 2) способы программирования автоматизированных систем; 3) способы сопряжения аппаратных и программных средств в информационно-автоматизированных системах.	Теоретические вопросы
	Уметь	1) сопрягать стандартные программные и аппаратные средства.	1) сопрягать стандартные программные и аппаратные средства; 2) программировать модули автоматизированных систем.	1) сопрягать стандартные программные и аппаратные средства; 2) программировать модули автоматизированных систем; 3) разрабатывать автоматизированные системы.	Типовые задачи
	Владеть	1) начальными навыками сопряжения аппаратных и программных средств в микропроцессорных системах.	1) необходимыми навыками сопряжения аппаратных и программных средств в микропроцессорных системах.	1) обширными знаниями и навыками в сопряжении аппаратных и программных средств в составе автоматизированных систем.	Типовые проектные задания

2.2. Критерии и шкалы оценивания результатов обучения при проведении текущего контроля успеваемости

Текущий контроль предназначен для проверки хода и качества формирования компетенций, стимулирования учебной работы обучаемых и совершенствования методики освоения новых знаний. Он обеспечивается проведением семинаров, оцениванием контрольных заданий, проверкой конспектов лекций, выполнением индивидуальных и творческих заданий, периодическим опросом обучающихся на занятиях. Контролируемые разделы (темы) дисциплины, компетенции и оценочные средства представлены в таблице.

Модуль	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	Интегрированная отладочная среда программирования микроконтроллеров PIC, MPLAB-IDE Работа с учебно-лабораторным стендом «Кристалл-2М»	ОПК-4	Собеседование (очная форма обучения)
		ПК-2 ПК-3 ПК-5	Защита лабораторных работ (очная форма обучения)
2	Работа с управляющими командами УЛС, вывод информации на LCD, опрос клавиатуры, вывод информации на светодиодный дисплей. Работа с таймерами-счетчиками	ОПК-4	Собеседование (очная форма обучения)
		ПК-2 ПК-3 ПК-5	Защита лабораторных работ (очная форма обучения)
3	Работа с прерываниями. (приоритетная система прерываний). Работа с энергонезависимой памятью.	ОПК-4	Собеседование (очная форма обучения)
		ПК-2 ПК-3 ПК-5	Защита лабораторных работ (очная форма обучения)
4	Работа с модулем АЦП. Работа с модулем ССР (ШИМ режим).	ОПК-4	Собеседование (очная форма обучения)
		ПК-2 ПК-3 ПК-5	Защита лабораторных работ (очная форма обучения)

Критерии и шкала оценивания собеседования

<i>Оценка</i>	<i>Критерий оценки</i>
<i>«отлично»</i>	1. полно раскрыл содержание материала в объеме, предусмотренном программой; 2. изложил материал грамотным языком, точно используя математическую терминологию и символику, в определенной логической последовательности; 3. показал умение иллюстрировать теорию конкретными примерами, применять ее в новой ситуации при выполнении практического

	<p>задания;</p> <p>4. продемонстрировал знание теории ранее изученных сопутствующих тем, сформированность и устойчивость используемых при ответе умений и навыков;</p> <p>5. отвечал самостоятельно, без наводящих вопросов преподавателя;</p> <p>6. возможны одна – две неточности при освещении второстепенных вопросов или в выкладках, которые студент легко исправил после замечания преподавателя.</p>
«хорошо»	<p>Ответ оценивается оценкой «хорошо», если удовлетворяет в основном требованиям на оценку «отлично», но при этом имеет некоторые из недостатков:</p> <p>1. в изложении допущены небольшие пробелы, не исказившее математическое содержание ответа;</p> <p>2. допущены один – два недочета при освещении основного содержания ответа, исправленные после замечания преподавателя;</p> <p>3. допущены ошибка или более двух недочетов при освещении второстепенных вопросов или в выкладках, легко исправленные после замечания преподавателя.</p>
«удовлетворительно»	<p>1. неполно раскрыто содержание материала (содержание изложено фрагментарно, не всегда последовательно), но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для усвоения программного материала</p> <p>2. имелись затруднения или допущены ошибки в определении терминологии, выкладках, исправленные после нескольких наводящих вопросов преподавателя;</p> <p>3. студент не справился с применением теории в новой ситуации при выполнении практического задания, но выполнил задания обязательного уровня сложности по данной теме;</p> <p>4. при достаточном знании теоретического материала выявлена недостаточная сформированность основных умений и навыков.</p>
«неудовлетворительно»	<p>1. не раскрыто основное содержание учебного материала;</p> <p>2. обнаружено незнание обучающимся большей или наиболее важной части учебного материала;</p> <p>3. допущены ошибки в определении понятий, чертежах или графиках, в выкладках, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов преподавателя.</p>

Критерии и шкала оценивания защиты лабораторных работ

На первом практическом занятии выдается индивидуальный вариант и перечень заданий для выполнения лабораторных работ. Перед студентом ставятся следующие задачи:

1. Выполнить конкретное задание из своего варианта работы.
2. Сделать отчет с использованием текстового редактора MS Word.
3. Защитить лабораторную работу.

<i>Оценка</i>	<i>Критерий оценки</i>
«отлично»	<p>1. работа выполнена полностью;</p> <p>2. в логических рассуждениях и обосновании решения нет пробелов и ошибок;</p> <p>3. в решении нет математических ошибок (возможны некоторые неточности, которые не являются следствием незнания или непонимания</p>

	учебного материала); 4. Реализованная программа обладает законченными функциональными возможностями.
«хорошо»	1. работа выполнена полностью, но обоснование решения недостаточны (если умение обосновывать рассуждения не являлось специальным объектом проверки); 2. допущены одна ошибка, или есть два – три недочёта в выкладках, рисунках, чертежах или графиках (если эти виды работ не являлись специальным объектом проверки); 3. Реализованная программа обладает некоторыми функциональными возможностями.
«удовлетворительно»	1. допущено не более двух ошибок или более двух – трех недочетов в выкладках, чертежах или графиках, но обучающийся обладает обязательными умениями по проверяемой теме.
«неудовлетворительно»	1. допущены существенные ошибки, показавшие, что обучающийся не обладает обязательными умениями по данной теме в полной мере. 2. Реализованная программа не обладает функциональными возможностями. Преподаватель может повысить отметку за оригинальный ответ на вопрос или оригинальное решение задачи, которые свидетельствуют о высоком понимании проблемы обучающимся; за решение более сложной задачи или ответ на более сложный вопрос, предложенные обучающемуся дополнительно после выполнения им каких-либо других заданий.

2.3. Критерии и шкалы оценивания результатов обучения при проведении промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация предназначена для определения уровня освоения всего объема учебной дисциплины. Для оценивания результатов обучения при проведении промежуточной аттестации используется двухбальная шкала: «зачтено», «не зачтено».

Шкала оценивания	Критерии оценивания	Уровень освоения компетенций
«зачтено»	Обучающийся правильно ответил на теоретические вопросы. Показал отличные знания в рамках учебного материала. Правильно выполнил практические задания. Ответил на все дополнительные вопросы	Эталонный
	Обучающийся с небольшими неточностями ответил на теоретические вопросы. Показал хорошие знания в рамках учебного материала. С небольшими неточностями выполнил практические задания. Ответил на большинство дополнительных вопросов	Стандартный
	Обучающийся с существенными неточностями ответил на теоретические вопросы. Показал удовлетворительные знания в рамках учебного материала. С существенными неточностями	Пороговый

	выполнил практические задания. Допустил много неточностей при ответе на дополнительные вопросы	
«не зачтено»	Обучающийся при ответе на теоретические вопросы и при выполнении практических заданий продемонстрировал недостаточный уровень знаний и умений. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неправильных ответов	Компетенции не сформированы

3. 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

3.1. Оценочные средства текущего контроля успеваемости

Вопросы к собеседованию по указанным темам (разделы 1, 2, 3, 4. Блок 1 «Знать»):

Тема 1. Интегрированная отладочная среда программирования микроконтроллеров PIC, MPLAB-IDE.

- 1 Работа в MPLAB-IDE;
 - 1.1 Запуск MPLAB-IDE;
 - 1.2 Создание нового проекта в MPLAB;
 - 1.3 Настройка параметров среды MPLAB;
 - 1.4 Кнопки Toolbar – Debug;
 - 1.5 Окне редактора программ;
 - 1.6 Компиляция проекта;
 - 1.7 Меню View;
 - 1.8 Меню Debugger;
 - 1.9 Отладка программы;
- 2 Система команд;
 - 2.1 Команды работы с константами;
 - 2.2 Правила ввода систем счисления;
 - 2.3 Операции с переменными;
 - 2.4 Окно Watch;

Тема 2 Работа с учебно-лабораторным стендом «Кристалл-2М».

- 1 Обзор блоков и их компонентов входящих в МК PIC18F452;
 - 1.1 Руководство УЛС Кристалл-2М;
 - 1.2 Структурная схема микроконтроллера (МК);
 - 1.3 Аппаратно-реализованные модули;
 - 1.4 Расположение выводов МК;
- 2 Использование внутрисхемного программатора - отладчика ICD2;
 - 2.1 Макросы;
 - 2.2 отладчик ICD2;
 - 2.3 MPLAB ICD 2 Setup Wizard;

Тема 3 Работа с управляющими командами УЛС, вывод информации на LCD, опрос клавиатуры, вывод информации на светодиодный дисплей.

- 1 Обзор устройств ввода/вывода входящих в УЛС «Кристалл-2М»;
 - 1.1 Устройства вывода;
 - 1.2 Устройства ввода;
- 2 Обзор и структурная схема соединений основных устройств ввода/вывода;

- 2.1 МК1(DD6);
- 2.2 Схема подключения LCD;
- 2.3 Схема подключения клавиатуры;
- 3 Информация по работе с портами;
- 4 Реализация команд управления;
- 5 Работа с СДИ;
- 6 Имитация внешних сигналов;
- Тема 4 Работа с таймерами-счетчиками;
 - 1 Таймеры;
 - 2 Таймер TMR0;
 - 3 Таймер TMR1;
 - 4 Таймер TMR2;
 - 5 Таймер TMR3;
- Тема 5 Работа с прерываниями. (приоритетная система прерываний).
 - 1 Прерывания;
 - 2 Структура и регистры системы прерываний МК PIC18F452;
 - 3 Стек, процедуры вызова и возврата из прерываний;
- Тема 6 Работа с энергонезависимой памятью.
 - 1 Энергонезависимая память МК;
 - 2 Flash память программ;
 - 3 EEPROM память данных;
- Тема 7 Работа с модулем АЦП.
 - 1 Аналогово-цифровое преобразование;
 - 2 Модуль АЦП;
 - 3 Преобразование двоичного кода в двоично-десятичное (BCD-преобразование);
- Тема 8 Работа с модулем ССР (ШИМ режим).
 - 1 Широтно-импульсная модуляция (ШИМ или PWM-Pulse Width Modulation);
 - 2 Модуль ССР (работа в качестве ШИМ модулятора);
 - 3 Временная диаграмма одного цикла ШИМ.

Лабораторные работы (блок 2 «уметь», блок 3 «владеть»)

Лабораторная работа 1

Задание:

Вариант	Пример
1	$X=(5*8-10-8+80)$ or 0xAC
2	$X=(2*8-15+50-10)$ xor 0xA5
3	$X=(3*4-100+50-10)$ and 0x81
4	$X=(2*16-20-8+50)$ or 0x0D
5	$X=(3*12-30+50-20)$ xor 0x45
6	$X=(4*8-40+50-5)$ and 0x80
7	$X=(5*6-50-10+11)$ or 0xC0
8	$X=(6*3-5+60-30)$ xor 0xFF
9	$X=(9*3-45+80-70)$ and 0x18
10	$X=(11*3-10-8+50)$ or 0x5A
11	$X=(12*8-75-20+30)$ xor 0xF0
12	$X=(3*4-100+50-70)$ and 0xF0
13	$X=(5*8-10-8+50)$ or 0x07
14	$X=(2*8-15+110-40)$ xor 0x03
15	$X=(3*4-100+90-120)$ and 0xFE

По данному примеру написать программу. Составить отчет по лабораторным работам. Отчет должен содержать цель лабораторной работы, текст программы, окно MPLAB – IDE с результатами работы программы, вывод.

Лабораторная работа 2

Задание:

Перед работой необходимо подключить PORTD к светодиодной линейке и настроить его на вывод. Отладку производить в пошаговом или анимированном режиме.

Вариант	Пример
1	Записать в PORTD число 0x01. Если на PORTE<0> подать <1>, то инкрементировать значение порта D
2	Записать в PORTD число 0x01. Если на PORTC<3> подать <1>, то декрементировать значение порта D
3	Записать в PORTD число 0xAA. Если на PORTB<0> подать <1>, то сдвигать вправо без переноса
4	При подаче <1> на PORTB<0> загрузить в PORTD значение 0, если на линии PORTB<0> логический ноль, то инкрементировать значение PORTD
5	Установить бит PORTD<7> и сдвигать его значение вправо через перенос. Если значение PORTD станет равным нулю, то сдвигать его значение в обратном направлении.
6	Подключить кнопки S1-S4 к PORTB<0-4>. При нажатии на кнопку S1 вывести одно значение на PORTD, при нажатии на S2 вывести второе значение и т.д.
7	Подключить кнопки S1-S4 к PORTB<0-4>. При нажатии на кнопку S1 инвертировать бит PORTD<0>, S2- PORTD<1>, S3- PORTD<2>, S4- PORTD<3>.
8	Подключить кнопки S1-S4 к PORTC<0-4>. Нажатием на кнопку S1 прибавлять к значению PORTD, 1; S2->+2; S3->+3; S4->+4.
9	Нажатием на кнопку S1 инкрементировать значение регистра ОЗУ(reg1), затем вычислить значение X и переслать его в PORTD. S2 должен сбросить регистр reg1 и PORTD $X = 16 * (\text{reg1} + 5) / \text{reg}$
10	Нажатием на кнопку S1 инкрементировать значение регистра ОЗУ(reg1), затем вычислить значение X и переслать его в PORTD. S2 должен сбросить регистр reg1 и PORTD $X = 16 * (\text{reg1} + 5) / \text{reg}$
11	Нажатием на кнопку S4 декрементировать значение регистра ОЗУ(reg1), затем вычислить значение X и переслать его в PORTD. S2 должен сбросить регистр reg1 и PORTD $X = (\text{reg1} + 10) / 8$
12	Нажатием на кнопку S1 инкрементировать значение регистра ОЗУ(reg1), затем вычислить значение X и переслать его в PORTD. S2 должен сбросить регистр reg1 и PORTD $X = (\text{reg1} + \text{PORTD}) / 2$
13	Нажатием на кнопку S1 инкрементировать значение регистра ОЗУ(reg1), затем вычислить значение X и переслать его в PORTD. S2 должен сбросить регистр reg1 и PORTD $X = (\text{reg1} - \text{PORTD}) * \text{reg1}$
14	Нажатием на кнопку S1 инкрементировать значение регистра ОЗУ(reg1), затем вычислить значение X и переслать его в PORTD. S2 должен сбросить регистр reg1 и PORTD $X = 45 - \text{PORTD} + \text{reg1}$

15	Нажатием на кнопку S1 инкрементировать значение регистра ОЗУ(reg1), затем вычислить значение X и переслать его в PORTD. S2 должен сбросить регистр reg1 и PORTD $X = \text{reg1} * 4 - (\text{инверсия}[\text{PORTD}])$
----	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

По данному примеру написать программу. Составить отчет по лабораторным работам. Отчет должен содержать цель лабораторной работы, текст программы, окно MPLAB – IDE с результатами работы программы, вывод.

Лабораторная работа 3

Задание:

Вывести на LCD текст задания, по нажатию на кнопку 'C' очистить LCD.

Вариант	Пример
1	Циклически считывать нажатие клавиши, если нажата цифровая клавиша, записать ее в дисплей, сложить с предыдущей и вывести полученное значение на СДИ.
2	Вводить числа на клавиатуре и выводить их по порядку. При нажатии на кнопку А вывести их сумму на LCD.
3	Вводить числа, если среди введенных чисел окажется комбинация 1,2,3 то вывести на дисплей слово “комбинаций-”+количество комбинаций
4	Вводить числа, если среди введенных чисел окажется комбинация 4,5,6 то вывести на дисплей слово “комбинаций-”+количество комбинаций
5	Вводить числа, если среди введенных чисел окажется комбинация 9,6,5 то вывести на дисплей слово “комбинаций-”+количество комбинаций
6	Вводить числа, если среди введенных чисел окажется комбинация 7,8,3,5,6 то вывести на дисплей слово “комбинаций-”+количество комбинаций
7	Вводить числа, если среди введенных чисел окажется комбинация 8,8,5,5,4 то вывести на дисплей слово “комбинаций-”+количество комбинаций
8	После ввода 2 чисел (а и b) рассчитать значение X по формуле $X = a * 4 - b$ и вывести значение X на дисплей
9	После ввода 2 чисел (а и b) рассчитать значение X по формуле $X = a * 8 - b / 4$ и вывести значение X на дисплей
10	После ввода 2 чисел (а и b) рассчитать значение X по формуле $X = (0xF0 \text{ and } a) + (b \text{ and } 0x0F)$ и вывести значение X на дисплей
11	После ввода числа с клавиатуры, записать его в Znak0 СДИ. После ввода 2 числа сместить значение Znak0 в Znak1 и т.д. чтоб по мере набора старые числа замещались более новыми.
12	Если по мере набора чисел окажется 3 нечетных числа, то вывести на LCD это число
13	Если по мере набора чисел окажется 3 четных числа, то вывести на LCD это число
14	Вести число и вывести его на дисплей, при нажатии на кнопку А инвертировать его, В инкрементировать.
15	После ввода 3 чисел (а, b, c) рассчитать значение X по формуле $X = a + 64 - b / 8$ и если значение $X > c$ вывести на дисплей строку ”c<X” иначе ”c>X”

По данному примеру написать программу. Составить отчет по лабораторным работам. Отчет должен содержать цель лабораторной работы, текст программы, окно MPLAB – IDE с результатами работы программы, вывод.

Лабораторная работа 4

Задание:

Вариант	Пример
1	Настроить TMR0 на период 1с. После каждого переполнения таймера перенастраивать его и инкрементировать регистр SEC. При достижении мл тетрады регистра SEC значения 0x0A инкрементировать старшую тетраду и сбросить мл. При достижении ст. тетрады регистра SEC значения 0x06 сбросить ее и инкрементировать регистр MIN. Значения регистров преобразовать в код ASCII и вывести на дисплей
2	Настроить TMR0 на период 1с. После каждого переполнения таймера перенастраивать его и инкрементировать регистр SEC. При достижении мл тетрады регистра SEC значения 0x0A инкрементировать старшую тетраду и сбросить мл. При достижении ст. тетрады регистра SEC значения 0x06 сбросить ее и инкрементировать регистр MIN. Значения регистров преобразовать в код ASCII и вывести на СДИ
3	Настроить TMR0 на период 0,1с. После нажатия кнопки А включить таймер и инкрементировать регистр MiliSEC. При переполнении воспользоваться другим регистром SEC. Прекратить отсчет после нажатия на кнопку В и вывести отсчитанное время.
4	Настроить TMR0 на период 1с. После каждого переполнения таймера перенастраивать его и инкрементировать регистр SEC. При достижении мл тетрады регистра SEC значения .55 включить зуммер на 3 с.
5	На вход TMR0 (T0CKI) подключить кнопку SA1. Настроить TMR0 как счетчик импульсов. Коэффициенты делителя задать 1:1. Значения счетчика TMR0 выводить на дисплей.
6	Настроить TMR1 на период 1с. После каждого переполнения таймера перенастраивать его и инкрементировать регистр SEC. При достижении мл тетрады регистра SEC значения 0x0A инкрементировать старшую тетраду и сбросить мл. При достижении ст. тетрады регистра SEC значения 0x06 сбросить ее и инкрементировать регистр MIN. Значения регистров преобразовать в код ASCII и вывести на дисплей
7	Настроить TMR1 на период 1с. После каждого переполнения таймера перенастраивать его и инкрементировать регистр SEC. При достижении мл тетрады регистра SEC значения 0x0A инкрементировать старшую тетраду и сбросить мл. При достижении ст. тетрады регистра SEC значения 0x06 сбросить ее и инкрементировать регистр MIN. Значения регистров преобразовать в код ASCII и вывести на СДИ
8	Настроить TMR1 на период 0,1с. После нажатия кнопки А включить таймер и инкрементировать регистр MiliSEC. При переполнении воспользоваться другим регистром SEC. Прекратить отсчет после нажатия на кнопку В и вывести отсчитанное время
9	Настроить TMR1 на период 1с. После каждого переполнения таймера перенастраивать его и инкрементировать регистр SEC. При достижении мл тетрады регистра SEC значения .35 включить зуммер на 3 с.
10	На вход TMR1 (T1CKI) подключить кнопку SA4. Настроить TMR1 как счетчик импульсов. Коэффициенты делителя задать 1:1. Значения счетчика TMR1 выводить на дисплей.
11	Настроить TMR3 на период 1с. После каждого переполнения таймера перенастраивать его и инкрементировать регистр SEC. При достижении мл тетрады регистра SEC значения 0x0A инкрементировать старшую тетраду и сбросить мл. При достижении ст. тетрады регистра SEC значения 0x06 сбросить ее и инкрементировать регистр MIN. Значения регистров преобразовать в код ASCII и вывести на дисплей
12	Настроить TMR3 на период 1с. После каждого переполнения таймера

	перенастраивать его и инкрементировать регистр SEC. При достижении мл тетрады регистра SEC значения 0x0A инкрементировать старшую тетраду и сбросить мл. При достижении ст. тетрады регистра SEC значения 0x06 сбросить ее и инкрементировать регистр MIN. Значения регистров преобразовать в код ASCII и вывести на СДИ
13	Настроить TMR3 на период 0,1с. После нажатия кнопки А включить таймер и инкрементировать регистр MiliSEC. При переполнении воспользоваться другим регистром SEC. Прекратить отсчет после нажатия на кнопку В и вывести отсчитанное время
14	Настроить TMR3 на период 1с. После каждого переполнения таймера перенастраивать его и инкрементировать регистр SEC. При достижении мл тетрады регистра SEC значения .32 включить зуммер на 3 с.
15	На вход TMR3 (TICKI) подключить кнопку SA4. Настроить TMR3 как счетчик импульсов. Коэффициенты делителя задать 1:1. Значения счетчика TMR3 выводить на дисплей.

По данному примеру написать программу. Составить отчет по лабораторным работам. Отчет должен содержать цель лабораторной работы, текст программы, окно MPLAB – IDE с результатами работы программы, вывод.

Лабораторная работа 5

Задание:

Вариант	Пример
1	Настроить INT0 для генерации прерывания по переднему фронту сигнала на низкий приоритет. Настроить TMR0 на период 0,1 с (высокий приоритет). После каждого прерывания от таймера выводить количество прерываний от входа INT0 на LCD.
2	Настроить INT1 для генерации прерывания по переднему фронту сигнала на низкий приоритет. Настроить TMR0 на период 0,5 с (высокий приоритет). После каждого прерывания от таймера выводить количество прерываний от входа INT1 на LCD.
3	Настроить INT2 для генерации прерывания по переднему фронту сигнала на низкий приоритет. Настроить TMR0 на период 1 с (высокий приоритет). После каждого прерывания от таймера выводить количество прерываний от входа INT2 на LCD.
4	При возникновении прерывания по изменению на входах PORTB<4..7> вывести на LCD значение портов PORTB<4..7>.
5	Настроить INT0 для генерации прерывания по заднему фронту сигнала на низкий приоритет. Настроить TMR1 на период 0,1 с (высокий приоритет). После каждого прерывания от таймера выводить количество прерываний от входа INT0 на LCD.
6	Настроить INT1 для генерации прерывания по заднему фронту сигнала на низкий приоритет. Настроить TMR1 на период 0,5 с (высокий приоритет). После каждого прерывания от таймера выводить количество прерываний от входа INT1 на LCD.
7	Настроить INT2 для генерации прерывания по заднему фронту сигнала на низкий приоритет. Настроить TMR1 на период 1 с (высокий приоритет). После каждого прерывания от таймера выводить количество прерываний от входа INT2 на LCD.

8	Настроить INT0 для генерации прерывания по переднему фронту сигнала на низкий приоритет. Настроить TMR0 на период 0,1 с (высокий приоритет). После каждого прерывания от таймера выводить количество прерываний от входа INT0 на LCD.
9	Настроить INT1 для генерации прерывания по переднему фронту сигнала на низкий приоритет. Настроить TMR0 на период 0,5 с (высокий приоритет). После каждого прерывания от таймера выводить количество прерываний от входа INT1 на LCD.
10	Настроить INT2 для генерации прерывания по переднему фронту сигнала на низкий приоритет. Настроить TMR0 на период 1 с (высокий приоритет). После каждого прерывания от таймера выводить количество прерываний от входа INT2 на LCD.
11	При возникновении прерывания по изменению на входах PORTB<4..7> вывести на LCD значение портов PORTB<4..7>.
12	Настроить INT0 для генерации прерывания по заднему фронту сигнала на низкий приоритет. Настроить TMR1 на период 0,1 с (высокий приоритет). После каждого прерывания от таймера выводить количество прерываний от входа INT0 на LCD.
13	Настроить INT1 для генерации прерывания по заднему фронту сигнала на низкий приоритет. Настроить TMR1 на период 0,5 с (высокий приоритет). После каждого прерывания от таймера выводить количество прерываний от входа INT1 на LCD.
14	Настроить INT2 для генерации прерывания по заднему фронту сигнала на низкий приоритет. Настроить TMR1 на период 1 с (высокий приоритет). После каждого прерывания от таймера выводить количество прерываний от входа INT2 на LCD.
15	Настроить INT2 для генерации прерывания по заднему фронту сигнала на низкий приоритет. Настроить TMR1 на период 1 с (высокий приоритет). После каждого прерывания от таймера выводить количество прерываний от входа INT3 на LCD.

По данному примеру написать программу. Составить отчет по лабораторным работам. Отчет должен содержать цель лабораторной работы, текст программы, окно MPLAB – IDE с результатами работы программы, вывод.

Лабораторная работа 6

Задание:

Вариант	Пример
1	Выводить на LCD текст соответствующий номеру нажатой клавиши. Тексты хранить в виде табличных данных с адреса 0x700.
2	После каждого нажатия цифровой клавиши с клавиатуры записать ее значение EEPROM, и вывести на LCD. Сбрасывать нажатием кнопки D. После перезагрузки МК восстанавливать предыдущую сессию.
3	Вводить адрес EEPROM с помощью цифровых клавиш, A – ввод. Считать и вывести значение ячейки EEPROM на дисплей.
4	Выводить на дисплей записанный, при программировании в EEPROM, произвольный текст с адресом от 0x10 до 0x20.
5	Считывать числа с клавиатуры (A – ввод). Если в ОЗУ накопится не менее 20 введенных символов, то записать их в EEPROM память.
6	Считывать числа с клавиатуры (A – ввод). Если в ОЗУ накопится не менее 8 введенных символов, то записать их в FLASH память.

7	Вводить данные с помощью цифровых клавиш, А – ввод и записать в EEPROM. Нажатием на кнопку В воспроизводить записанные символы на светодиодной линейке с интервалом в 0,5 с.
8	Выводить на LCD текст соответствующий номеру нажатой клавиши. Тексты хранить в виде табличных данных с адреса 0x700.
9	После каждого нажатия цифровой клавиши с клавиатуры записать ее значение EEPROM, и вывести на LCD. Сбрасывать нажатием кнопки D. После перезагрузки МК восстанавливать предыдущую сессию.
10	Вводить адрес EEPROM с помощью цифровых клавиш, А – ввод. Считать и вывести значение ячейки EEPROM на дисплей.
11	Выводить на дисплей записанный, при программировании в EEPROM, произвольный текст с адресом от 0x10 до 0x20.
12	Считывать числа с клавиатуры (А – ввод). Если в ОЗУ накопится не менее 20 введенных символов, то записать их в EEPROM память.
13	Считывать числа с клавиатуры (А – ввод). Если в ОЗУ накопится не менее 8 введенных символов, то записать их в FLASH память.
14	Вводить данные с помощью цифровых клавиш, А – ввод и записать в EEPROM. Нажатием на кнопку В воспроизводить записанные символы на светодиодной линейке с интервалом в 0,5 с.
15	Вводить данные с помощью цифровых клавиш, А – ввод и записать в EEPROM. Нажатием на кнопку В воспроизводить записанные символы на светодиодной линейке с интервалом в 0,5 с.

По данному примеру написать программу. Составить отчет по лабораторным работам. Отчет должен содержать цель лабораторной работы, текст программы, окно MPLAB – IDE с результатами работы программы, вывод.

Лабораторная работа 7

Задание:

При выполнении работ входной диапазон АЦП должен быть установлен от 0 до 5 В.

Вариант	Пример
1	При повышении входного напряжения свыше 2,5В (50%) начать отчёт времени и прекращать при установке ниже данного предела. Отсчитанный интервал времени вывести на СД Дисплей. Канал АЦП №1
2	При понижении входного напряжения ниже 2,5В (50%) начать отчёт времени и прекращать при установке напряжения выше данного предела. Отсчитанный интервал времени вывести на СД дисплей. Канал АЦП №1
3	Выводить на СД Дисплей измеренное значение АЦП и среднее значение предыдущих измерений в вольтах (Цифровой вольтметр). Измерение проводить через каждые 2с. Канал АЦП №1
4	Выводить на СД Дисплей измеренное значение АЦП и фиксировать максимальное значение предыдущих измерений в вольтах. Измерение проводить через каждые 2с. Канал АЦП №1
5	Выводить на СД Дисплей измеренное значение АЦП и фиксировать минимальное значение предыдущих измерений в вольтах. Измерение проводить через каждые 2с. Канал АЦП №1
6	При повышении входного напряжения свыше 4В начать отчёт времени и прекращать при установке ниже данного предела. Отсчитанный интервал времени вывести на СД Дисплей. Канал АЦП №4
7	При понижении входного напряжения ниже 2В начать отчёт времени и прекращать при установке напряжения выше данного предела. Отсчитанный

	интервал времени вывести на СД Дисплей. Канал АЦП №4
8	Выводить на СД Дисплей измеренное значение АЦП и среднее значение предыдущих измерений в вольтах (Цифровой вольтметр). Измерение проводить через каждую 1с. Канал АЦП №4
9	Выводить на СД Дисплей измеренное значение АЦП и фиксировать максимальное значение предыдущих измерений в вольтах. Измерение проводить через каждую 1с. Канал АЦП №4
10	Выводить на СД Дисплей измеренное значение АЦП и фиксировать минимальное значение предыдущих измерений в вольтах. Измерение проводить через каждую 1с. Канал АЦП №4
11	При повышении входного напряжения свыше 3В начать отчёт времени и прекращать при установке ниже данного предела. Отсчитанный интервал времени вывести на СД Дисплей. Канал АЦП №3
12	При понижении входного напряжения ниже 1В начать отчёт времени и прекращать при установке напряжения выше данного предела. Отсчитанный интервал времени вывести на СД Дисплей. Канал АЦП №3
13	Выводить на СД Дисплей среднее значение предыдущих измерений в вольтах (Цифровой вольтметр). Измерение проводить через каждую 0,5с. Канал АЦП №3
14	Выводить на СД Дисплей максимальное значение предыдущих измерений в вольтах. Измерение проводить через каждую 0,5с. Канал АЦП №3
15	Выводить на СД Дисплей минимальное значение предыдущих измерений в вольтах. Измерение проводить через каждую 0,5с. Канал АЦП №3

По данному примеру написать программу. Составить отчет по лабораторным работам. Отчет должен содержать цель лабораторной работы, текст программы, окно MPLAB – IDE с результатами работы программы, вывод.

Лабораторная работа 8

Задание:

Частоту и скважность ШИМ желательно выводить на LCD.

Вариант	Пример
1	Настроить ШИМ (ССР1) на частоту 10кГц. Скважность должна задаваться пропорционально значению результата модуля АЦП. Выход ШИМ соединить с одной из светодиодов светодиодной линейки.
2	Настроить ШИМ (ССР2) на частоту 10кГц. Нажатием на кнопку А увеличивать скважность ШИМ, нажатием на кнопку В уменьшать. Выход ШИМ соединить с одной из светодиодов светодиодной линейки.
3	Настроить ШИМ (ССР1) на частоту 25кГц. Скважность должна задаваться пропорционально значению результата модуля АЦП. Выход ШИМ соединить с зуммером.
4	Настроить ШИМ (ССР2) на частоту 15кГц. Скважность должна задаваться пропорционально значению результата модуля АЦП. Выход ШИМ соединить с одной из светодиодов светодиодной линейки.
5	Через каждые 0,5 секунд, изменять скважность ШИМ, на значение прописанное в таблице данных(программная память). Количество байт(значений скважности ШИМ) в таблице не менее 12. Частота ШИМ(ССР1)=80кГц. Выход ШИМ соединить с одной из светодиодов светодиодной линейки.
6	Настроить ШИМ (ССР1) на частоту 18кГц. Скважность должна задаваться пропорционально модулю АЦП. Выход ШИМ соединить с одной из

	светодиодов светодиодной линейки.
7	Настроить ШИМ (ССР2) на частоту 14кГц. Нажатием на кнопку А увеличивать скважность ШИМ, нажатием на кнопку В уменьшать. Выход ШИМ соединить с одной из светодиодов светодиодной линейки.
8	Настроить ШИМ (ССР1) на частоту 5кГц. Скважность должна задаваться пропорционально модулю АЦП. Выход ШИМ соединить с зуммером.
9	Настроить ШИМ (ССР2) на частоту 22кГц. Скважность должна задаваться пропорционально значению результата модуля АЦП. Выход ШИМ соединить с одной из светодиодов светодиодной линейки.
10	Через каждые 0,1 секунд, изменять скважность ШИМ, на значение прописанное в таблице данных(программная память). Количество байт(значений скважности ШИМ) в таблице не менее 25. Частота ШИМ(ССР1)=55кГц. Выход ШИМ соединить с зуммером.
11	Изменять частоту ШИМ, пропорционально значению результата модуля АЦП. Выход ШИМ соединить с зуммером. Скважность должна составлять всегда 50%. Предделитель таймера задать на макс значение.
12	Через каждые 0,1 секунд, изменять частоту ШИМ, на значение прописанное в таблице данных(программная память). Выход ШИМ соединить с зуммером. Скважность должна составлять всегда 50%. Предделитель таймера задать на макс. значение.
13	Настроить ШИМ (ССР2) на частоту 45кГц. Скважность должна задаваться пропорционально значению результата модуля АЦП. Выход ШИМ соединить с одной из светодиодов светодиодной линейки.
14	Через каждые 12 циклов ШИМ менять его скважность в соответствии табличными данными. Количество байт(значений скважности ШИМ) в таблице не менее 25. Выход ШИМ соединить с зуммером.
15	Через каждую секунду, изменять скважность ШИМ, на значение прописанное в таблице данных(программная память). Количество байт(значений скважности ШИМ) в таблице не менее 8. Частота ШИМ(ССР1)=8кГц. Выход ШИМ соединить с зуммером.

По данному примеру написать программу. Составить отчет по лабораторным работам. Отчет должен содержать цель лабораторной работы, текст программы, окно MPLAB – IDE с результатами работы программы, вывод.

3.2. Оценочные средства промежуточной аттестации

В данном разделе представляются теоретические вопросы (для оценки знаний), типовые контрольные задания (для оценки умений), типовые практические задания (для оценки навыков и (или) опыта деятельности).

Перечень теоретических вопросов к зачету (для оценки знаний):

1. Работа в MPLAB-IDE;
2. Система команд;
3. Обзор блоков и их компонентов входящих в МК PIC18F452;
4. Использование внутрисхемного программатора - отладчика ICD2;
5. Обзор устройств ввода/вывода входящих в УЛС «Кристалл-2М»;
6. Обзор и структурная схема соединений основных устройств ввода/вывода;
7. Информация по работе с портами;
8. Реализация команд управления;

9. Работа с СДИ;
10. Таймеры;
11. Прерывания;
12. Структура и регистры системы прерываний МК PIC18F452;
13. Стек, процедуры вызова и возврата из прерываний;
14. Энергонезависимая память МК;
15. Flash память программ;
16. EEPROM память данных;
17. Аналогово-цифровое преобразование;
18. Преобразование двоичного кода в двоично-десятичное (BCD-преобразование);
19. Широтно-импульсная модуляция;
20. Стандарт I2C;
21. Цифровой датчик температуры;
22. Часы реального времени;
23. Протокол RS232;
24. USART;
25. Преобразователь уровней MAX232.

Перечень примерных типовых задач (для оценки умений)

1. Описать использование внутрисхемного программатора - отладчика ICD2;
2. Описать использование аналогово-цифрового преобразования;
3. Описать использование широтно-импульсной модуляции;
4. Описать использование работа с СДИ;
5. Описать использование часов реального времени.

Перечень примерных типовых практических заданий (для оценки навыков и (или) опыта деятельности)

1. Реализовать использование внутрисхемного программатора - отладчика ICD2;
2. Реализовать использование аналогово-цифрового преобразования;
3. Реализовать использование широтно-импульсной модуляции;
4. Реализовать использование работа с СДИ;
5. Реализовать использование часов реального времени.

4. Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

4.1. Описание процедур проведения текущего контроля успеваемости студентов

В таблице представлено описание процедур проведения контрольно-оценочных мероприятий текущего контроля успеваемости студентов, в соответствии с рабочей программой дисциплины, и процедур оценивания результатов обучения с помощью запланированных оценочных средств.

Наименование оценочного	Описания процедуры проведения контрольно-оценочного мероприятия и процедуры оценивания результатов обучения
-------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------

средства	
Собеседование	Собеседование проводится по результатам освоения разделов дисциплины во время внеаудиторных занятий. Во время проведения собеседования пользоваться учебниками, справочниками, конспектами лекций, тетрадами для практических занятий не разрешено. Преподаватель на лекционном занятии, предшествующем занятию проведения собеседования, доводит до обучающихся: темы, количество вопросов, время и место проведения собеседования.
Защита лабораторной работы	Варианты лабораторных работ выдаются студенту на первом практическом занятии по указанной дисциплине. Преподаватель знакомит студентов с критериями оценивания. И указывает дату сдачи конкретного задания из лабораторных работ. Выполнение и защита лабораторных работ проходит во время лабораторного занятия.

4.2. Описание процедур проведения промежуточной аттестации Зачёт (очная форма обучения)

При определении уровня сформированности компетенции ОПК 4, ПК 2, ПК 3, ПК 5 обучающихся, на экзамене учитывается:

- знание программного материала дисциплины (блок 1 «знать»);
- знания, необходимые для решения типовых задач (блок 2 «уметь»);
- владение методологией дисциплины, умение применять теоретические знания в нестандартных ситуациях при решении творческих заданий, обосновывать свои действия (блок 3 «владеть»).

Зачет проводится по билетам, в устной форме: обсуждается теоретический материал и приводится решение практических заданий с объяснением. Билет состоит из трех вопросов (один теоретический, и два практических). Время подготовки заранее оговаривается преподавателем. Каждый вопрос билета оценивается отдельно по двухбалльной шкале оценок, а далее вычисляется среднее арифметическое оценок, полученных за каждый вопрос. В процессе ответа обучающегося на вопросы и задания билета, преподаватель может задавать дополнительные вопросы.

При определении уровня достижений обучающихся на зачете обращается особое внимание на следующее:

1. дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос;
2. показана совокупность осознанных знаний об объекте, проявляющаяся в свободном оперировании понятиями, умении выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи;
3. знание об объекте демонстрируются на фоне понимания его в системе данной дисциплины и междисциплинарных связей;
4. ответ формулируется в терминах дисциплины, изложен литературным языком, логичен, доказателен, демонстрирует авторскую позицию студента;
5. теоретические постулаты подтверждаются примерами из практики.
6. знание об объекте демонстрируются на фоне понимания его в системе данной дисциплины и междисциплинарных связей;

7. ответ формулируется в терминах дисциплины, изложен литературным языком, логичен, доказателен, демонстрирует авторскую позицию обучающегося;
8. теоретические постулаты подтверждаются примерами из практики.