

**Министерство науки и высшего образования РФ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Национальный исследовательский университет «МЭИ»**

**Направление подготовки/специальность: 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы**

**Наименование образовательной программы: Радионавигационные системы и комплексы**

**Уровень образования: высшее образование - специалитет**

**Форма обучения: Очная**

**Оценочные материалы  
по дисциплине  
Цифровая и микропроцессорная техника**

**Москва  
2023**

## ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ РАЗРАБОТАЛ:

Преподаватель  
(должность)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Остапенков П.С.
	Идентификатор	R6356f55c-OstapenkovPS-854af18

(подпись)

П.С.  
Остапенков  
(расшифровка  
подписи)

## СОГЛАСОВАНО:

Руководитель  
образовательной  
программы

(должность, ученая степень, ученое  
звание)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Сизякова А.Ю.
	Идентификатор	R4eb30863-SiziakovaAY-83831ea7

(подпись)

А.Ю.  
Сизякова  
(расшифровка  
подписи)

Заведующий  
выпускающей кафедры

(должность, ученая степень, ученое  
звание)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Куликов Р.С.
	Идентификатор	R7ef0b374-KulikovRS-e851162c

(подпись)

Р.С. Куликов  
(расшифровка  
подписи)

## ОБЩАЯ ЧАСТЬ

Оценочные материалы по дисциплине предназначены для оценки: достижения обучающимися запланированных результатов обучения по дисциплине, этапа формирования запланированных компетенций и уровня освоения дисциплины.

Оценочные материалы по дисциплине включают оценочные средства для проведения мероприятий текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

Формируемые у обучающегося компетенции:

1. ОПК-1 способен представить адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики

ИД-3 Применяет общеинженерные знания в инженерной деятельности для анализа и проектирования радиоэлектронных устройств и систем

2. ОПК-2 способен выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, и применять соответствующий физико-математический аппарат для их формализации, анализа и принятия решения

ИД-1 Знает современное состояние области профессиональной деятельности

3. ОПК-3 способен к логическому мышлению, обобщению, прогнозированию, постановке исследовательских задач и выбору путей их достижения, освоению работы на современном измерительном, диагностическом и технологическом оборудовании, используемом для решения различных научно-технических задач в области радиоэлектронной техники и информационно-коммуникационных технологий

ИД-1 Знает методы решения задач анализа и расчета характеристик радиоэлектронных систем и устройств с применением современных средств измерения и проектирования

4. ОПК-6 способен учитывать существующие и перспективные технологии производства радиоэлектронной аппаратуры при выполнении научно-исследовательской и опытно-конструкторских работ

ИД-1 Умеет использовать комплексный подход в своей деятельности, в том числе с использованием информационно-коммуникационных технологий

и включает:

**для текущего контроля успеваемости:**

Форма реализации: Защита задания

1. Лабораторная работа №1 (Программирование (код))
2. Лабораторная работа №2 (Программирование (код))
3. Лабораторная работа №3 (Программирование (код))
4. Лабораторная работа №4 (Программирование (код))

Форма реализации: Письменная работа

1. Контрольная работа №1 (Контрольная работа)

## БРС дисциплины

7 семестр

Раздел дисциплины	Веса контрольных мероприятий, %				
	Индекс	КМ-	КМ-	КМ-	КМ-

	КМ:	1	2	3	4	5
	Срок КМ:	4	4	8	12	15
Общие сведения о цифровых устройствах, форматы представления чисел в цифровых устройствах. Операции над числами в различных системах счисления						
Общие сведения о цифровых устройствах, формат представления чисел в цифровых устройствах.	+	+	+			
Операции над числами в различных системах счисления	+	+	+			
Современные микроконтроллеры и микропроцессоры, особенности архитектуры и программирования						
Принципы построения современных микроконтроллеров и микропроцессоров	+		+			
Особенности архитектуры и программирования МП,МК	+		+			
Микропроцессоры и микроконтроллеры, особенности архитектуры и программирования. Разработка алгоритмов и проектирование программ на языке Ассемблер. Организация обмена данными. Основы конфигурирования цифровых устройств и микроконтроллеров.						
Микропроцессоры и микроконтроллеры, особенности архитектуры и конфигурирования	+	+	+			+
Периферийные устройства микроконтроллеров и микропроцессоров, особенности конфигурирования	+	+			+	+
Применение периферийных и вспомогательных интегральных устройств в МПС						
Применение последовательных и параллельных интерфейсов в МПС.					+	+
Виды памяти, используемые в цифровых системах.					+	+
Производительность и быстродействие цифровых устройств.					+	+
Вес КМ:	10	15	25	25	25	

\$Общая часть/Для промежуточной аттестации\$

### БРС курсовой работы/проекта

7 семестр

Раздел дисциплины	Веса контрольных мероприятий, %					
	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4	КМ-5
	Срок КМ:	4	8	12	15	15
Выполнение 1-го этапа задания по КП: подготовка отчета с описанием назначения и особенностей работы проектируемого устройства (в соответствии с заданием).	+					
Выполнение 2-го этапа задания по КП: подготовка отчета с описанием принципиальной схемы устройства.		+				
Выполнение 3-го этапа задания по КП: подготовка отчета с описанием алгоритма работы разрабатываемого устройства.				+		
Выполнение 4-го этапа задания по КП: разработка и отладка программы на языке Ассемблер для					+	

разрабатываемого устройства с подготовкой отчета.					
Выполнение 5-го этапа КП: контроль правильности оформления текста пояснительной записки курсового проекта.					+
Вес КМ:	25	25	25	20	5

## СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

### *I. Оценочные средства для оценки запланированных результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций*

Индекс компетенции	Индикатор	Запланированные результаты обучения по дисциплине	Контрольная точка
ОПК-1	ИД-3 <sub>ОПК-1</sub> Применяет общеинженерные знания в инженерной деятельности для анализа и проектирования радиоэлектронных устройств и систем	Уметь: выполнять основные арифметические и логические операции в различных системах счисления, применяемых в микропроцессорных системах	Контрольная работа №1 (Контрольная работа) Лабораторная работа №1 (Программирование (код))
ОПК-2	ИД-1 <sub>ОПК-2</sub> Знает современное состояние области профессиональной деятельности	Знать: особенности разработки алгоритмов для программ на основе микроконтроллеров на языках программирования низкого уровня (Ассемблер и др.)	Лабораторная работа №1 (Программирование (код)) Лабораторная работа №2 (Программирование (код))
ОПК-3	ИД-1 <sub>ОПК-3</sub> Знает методы решения задач анализа и расчета характеристик радиоэлектронных систем и устройств с применением современных средств измерения и проектирования	Знать: принципы организации и функционирования цифровых устройств, микропроцессоров, микроконтроллеров и микропроцессорных систем (МПС), формат ассемблерной команды	Контрольная работа №1 (Контрольная работа) Лабораторная работа №2 (Программирование (код))

		МК(МП), особенности работы с системой команд МК(МП)	
ОПК-6	ИД-1 <sub>ОПК-6</sub> Умеет использовать комплексный подход в своей деятельности, в том числе с использованием информационно-коммуникационных технологий	Уметь: проводить проектирование и отладку программ на основе периферийных устройств МК, с использованием языков программирования низкого уровня (Ассемблер и др.) в специальных САПР проводить проектирование и проверку работы программ на основе последовательных интерфейсов обмена данными МК (МП) с использованием специализированных аппаратных и программных средств	Лабораторная работа №3 (Программирование (код)) Лабораторная работа №4 (Программирование (код))

## II. Содержание оценочных средств. Шкала и критерии оценивания

### КМ-1. Контрольная работа №1

**Формы реализации:** Письменная работа

**Тип контрольного мероприятия:** Контрольная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 10

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Письменная работа по индивидуальному заданию

#### Краткое содержание задания:

Выполнить расчет функции  $A+B[*]/C$  (по индивидуальному заданию) в обратном и дополнительном кодах с использованием бинарной и шестнадцатеричной систем счисления при использовании шестнадцатеричной сетки и представления целых чисел с фиксированной точкой. Операнды А,В - целые положительные или отрицательные числа, операнд С - целое положительное число кратное  $2^n$ .

Варианты заданий

№		№	
1.	$(-10000+3456)/8$	16.	$(-7725+3232)/8$
2.	$(-9778+8945)*4$	17.	$(-7125+4445)/4$
3.	$(-7501+6796)*16$	18.	$(-8885+5876)/4$
4.	$(-12260+3256)/8$	19.	$(-10990+2796)/16$
5.	$(-13256+6799)/4$	20.	$(-11288+5698)/8$
6.	$(-11567+4532)/16$	21.	$(-8280+7796)/4$
7.	$(-14889+9087)/8$	22.	$(-9250+7886)*8$
8.	$(-9250+8900)*4$	23.	$(-5512+3876)/8$
9.	$(-9850+3760)/16$	24.	$(-7258+5443)*4$
10.	$(-8925+4691)/8$	25.	$(-5255+4367)*8$
11.	$(-9650+5556)/4$	26.	$(-10456+1456)/16$
12.	$(-11150+8766)/16$	27.	$(-9299+1656)/8$
13.	$(-13254+9898)/8$	28.	$(-8725+6786)/4$
14.	$(-10125+6775)*4$	29.	$(-9829+8596)*8$
15.	$(-8000+4333)/16$	30.	$(-10770+9656)*4$

#### Контрольные вопросы/задания:

Знать: принципы организации и функционирования цифровых устройств, микропроцессоров, микроконтроллеров и микропроцессорных систем (МПС), формат ассемблерной команды МК(МП), особенности работы с системой команд МК(МП)	1.Что такое система счисления? Приведите примеры систем счисления.
Уметь: выполнять основные арифметические и логические операции в различных системах счисления, применяемых в микропроцессорных системах	1.Как могут осуществляться операции умножения, деления чисел в формате с фиксированной точкой в цифровых устройствах, если делитель представлен в форме $2^s$ с степени n? Выполните деление числа b1000110 на 2 с использованием операции сдвига. Проведите проверку полученного результата. 2.Для чисел со знаком, представленных в бинарной

	<p>системе счисления с фиксированной точкой в заданной машинной сетке как определить, записано число положительное или отрицательное? Какое из чисел со знаком, представленным в 8-ми разрядной сетке в формате с фиксированной будет положительным b10001111 или b00001111?</p>
--	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка:* зачтено

*Описание характеристики выполнения знания:* Задание выполнено правильно, могут иметься незначительные недочеты по оформлению.

*Оценка:* не зачтено

*Описание характеристики выполнения знания:* Задание выполнено с ошибками. Результат выполнения расчета неверен.

**КМ-2. Лабораторная работа №1**

**Формы реализации:** Защита задания

**Тип контрольного мероприятия:** Программирование (код)

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 15

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Перед выполнением лабораторной работы проводится опрос по контрольным вопросам. После выполнения лабораторной работы, студент готовит отчет по теме лабораторной работы с описанием блок-схем алгоритмов работы программ, текстами программ с комментариями, примерами содержимого используемых регистров и памяти микроконтроллера, подтверждающими корректность работы программы, выводами по работе.

**Краткое содержание задания:**

Задание.

- 1) проведите вычисления по индивидуальным заданиям, представленным в табл.1 (вычисления следует проводить в двоичной системе счисления с учетом использования микроконтроллера PIC18F2520).
  - 2) разработайте алгоритм работы программы и составьте его блок схему (с комментариями к группам операций),
  - 3) составьте программу согласно разработанному алгоритму,
  - 4) укажите предполагаемые изменения флагов по итогам работы каждой команды (исходное значение состояния флагов нулевое),
  - 5) проведите трансляцию первых 5 команд программы вручную с помощью описания команд, представленных в [6],
  - 6) запустите пакет “MPLAB IDE” и ознакомьтесь с её интерфейсом, меню, основными функциями,
  - 7) в пакете “MPLAB IDE” создайте новый проект и файл с кодом программы (полученные результаты сохраните на флеш-накопитель для проверки в лаборатории).
- При выполнении вычислений предполагается, что исходные числа подаются в уже в дополнительном коде. Результат вычислений следует перевести в прямой код программно.
- Результат сложения поместить в регистр SUMMA.
- Итоговый результат вычисления функции (в прямом коде) расположить в ячейке памяти данных с адресом 100h.

Индивидуальное задание .

№	Вычислить		№	Вычислить	
1.	101+(-156)	/4	16.	100+(-156)	/4
2.	89+(-153)	*2	17.	69+(-123)	*2
3.	75+(-132)	/2	18.	95+(-103)	/2
4.	53+(-103)	*8	19.	153+(-163)	*8
5.	29+(-132)	/4	20.	129+(-132)	*8
6.	127+(-130)	/2	21.	47+(-153)	/2
7.	49+(-132)	*2	22.	48+(-102)	*2
8.	89+(-186)	*4	23.	19+(-86)	*4
9.	29+(-185)	/2	24.	109+(-185)	/2
10.	56+(-130)	/4	25.	126+(-180)	/4
11.	37+(-127)	*8	26.	57+(-127)	*2
12.	20+(-124)	*2	27.	18+(-124)	*2
13.	10+(-56)	*4	28.	111+(-156)	/2
14.	89+(-153)	*2	29.	119+(-153)	*4
15.	75+(-132)	/2	30.	175+(-182)	*8

**Контрольные вопросы/задания:**

Знать: особенности разработки алгоритмов для программ на основе микроконтроллеров на языках программирования низкого уровня (Ассемблер и др.)	1.Для чего применяются обратный и дополнительный коды при выполнении арифметических операций? 2.Какой операцией может быть заменена операция деления на делитель кратный $2^n$ при работе с числами без знака, представленными в формате с фиксированной точкой
Уметь: выполнять основные арифметические и логические операции в различных системах счисления, применяемых в микропроцессорных системах	1.Какую функцию выполняет регистр WREG?

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 70*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно*

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 60*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто. выбрано верное направление для решения задач*

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 50*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено*

**КМ-3. Лабораторная работа №2**

**Формы реализации:** Защита задания

**Тип контрольного мероприятия:** Программирование (код)

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 25

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Перед выполнением лабораторной работы проводится опрос по контрольным вопросам. После выполнения лабораторной работы, студент готовит отчет по теме лабораторной работы с описанием блок-схем алгоритмов работы программ, текстами программ с комментариями, примерами

содержимого используемых регистров и памяти микроконтроллера, подтверждающими корректность работы программы, выводами по работе.

### Краткое содержание задания:

Задание.

- 1) постройте график функции графически в соответствии с заданием, представленным в табл.;
- 2) продумайте алгоритм и структуру программы построения графика функций согласно заданию, представленному в табл.;
- 3) разработайте алгоритм работы программы и составьте его блок схему (с комментариями к группам операций);
- 4) составьте программу согласно разработанному алгоритму (с комментариями к группам операций);
- 5) продумайте функциональную проверку работы программы в пакете “MPLAB IDE” по массивам значений функции, записанным в память данных; определите адреса ячеек памяти и значения функции для точек перегибов функции;
- 6) создайте новый проект и файл с кодом программы (полученные результаты сохраните на флеш-накопитель для проверки в лаборатории);
- 7) подготовьте отчет.

Индивидуальное задание.

№	Нач. значение $y_0$	Значение функции $y = f(x)$ в интервале			
		[0;64)	[64;128)	[128;192)	[192;255]
1.	64	x	-x	3x	255
2.	0	2x	-2x	3x	-x
3.	192	-3x	0	3x	-x
4.	128	128	-2x	3x	-2x
5.	64	-x	4x	-2x	x
6.	192	-3x	0	3x	-x
7.	0	x	64	3x	-x
8.	255	-4x	0	3x	-2x
9.	128	x	-2x	64	-x
10.	0	2x	128	2x	-x
11.	0	3x	-2x	3x	-x
12.	0	x	3x	-3x	x
13.	192	-2x	-x	3x	-x
14.	64	2x	-3x	0	x
15.	64	x	-x	3x	-x
16.	192	x	255	3x	-x
17.	0	4x	-2x	2x	-x
18.	255	-2x	-x	3x	-x
19.	255	-3x	-x	3x	192
20.	0	2x	-x	64	-x
21.	64	2x	-x	2x	-4x
22.	64	x	-2x	3x	-x
23.	192	x	-4x	4x	-2x
24.	128	2x	-x	192	192
25.	128	x	-2x	3x	-2x

Пример функции

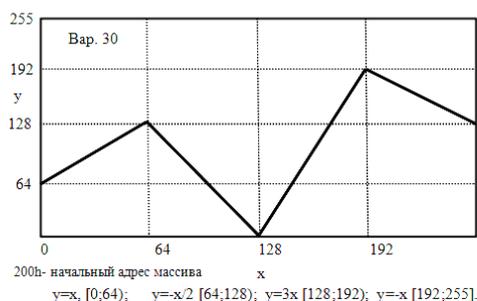


Figure 1 Рис.1 График функции.

### Контрольные вопросы/задания:

Знать: особенности разработки алгоритмов для программ на

1.Опишите структуру памяти данных МК PIC18F2520. Как осуществляется косвенная

основе микроконтроллеров на языках программирования низкого уровня (Ассемблер и др.)	адресация данных? 2.Какие назначения имеют регистры специальных функций WREG, STATUS, BSR?
Знать: принципы организации и функционирования цифровых устройств, микропроцессоров, микроконтроллеров и микропроцессорных систем (МПС), формат ассемблерной команды МК(МП), особенности работы с системой команд МК(МП)	1.Опишите архитектуру микроконтроллера PIC18F2520, приведите назначение основных элементов схе

#### Описание шкалы оценивания:

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 70*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно*

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 60*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто. выбрано верное направление для решения задач*

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 50*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено*

#### КМ-4. Лабораторная работа №3

**Формы реализации:** Защита задания

**Тип контрольного мероприятия:** Программирование (код)

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 25

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Перед выполнением лабораторной работы проводится опрос по контрольным вопросам. После выполнения лабораторной работы, студент готовит отчет по теме лабораторной работы с описанием блок-схем алгоритмов работы программ, текстами программ с комментариями, примерами содержимого используемых регистров и памяти микроконтроллера, подтверждающими корректность работы программы, выводами по работе.

#### Краткое содержание задания:

Задание.

Часть 1. Разработайте алгоритм и составьте программу по условию: управление линией RB2 (мигание светодиода с низкой частотой) или (быстрое мигание) в зависимости от длительности нажатия кнопки на линии RB0. Для организации разных по длительности периодов мигания светодиодов используйте прерывания от таймер 0, таймер 1. Микроконтроллер должен работать на частоте 4 МГц.

Часть 2. Разработайте алгоритм и составьте программу по условию, представленному в таблице.

Примеры заданий к лабораторной работе представлены в таблице.

Индивидуальное задание.

№	Задание	Источник прерывания, приоритет, предельный
1.	Разработать программу для последовательного переключения светодиодов с частотой 0,4 сек слева направо с использованием прерываний таймера.	TMR0, высокий, 1:1
2.	Разработать программу для последовательного переключения светодиодов с частотой 0,5 сек слева направо с использованием прерываний таймера.	TMR1, низкий, 1:1
3.	Разработать программу для последовательного переключения светодиодов с частотой 0,3 сек справа налево с использованием прерываний таймера.	TMR3, высокий, 1:1
4.	Разработать программу для последовательного переключения светодиодов с частотой 0,5 сек справа налево с использованием прерываний таймера.	TMR0, низкий, 1:1
5.	Разработать программу для последовательного переключения светодиодов с частотой 0,7 сек от центра в стороны с использованием прерываний таймера.	TMR0, высокий, 1:1
6.	Разработать программу для последовательного переключения светодиодов с частотой 0,8 сек со сторон в центр с использованием прерываний таймера.	TMR1, высокий, 1:2
7.	Разработать программу для последовательного переключения светодиодов с частотой 0,9 сек от центра в стороны с использованием прерываний таймера.	TMR3, низкий, 1:4
8.	Разработать программу для последовательного переключения светодиодов с частотой 0,4 сек со сторон в центр с использованием прерываний таймера.	TMR0, низкий, 1:1
9.	Разработать программу для мигания светодиодов на линиях RB1, RB2 с частотой 0,4 сек с использованием прерываний таймера.	TMR0, высокий, 1:2

**Контрольные вопросы/задания:**

<p>Уметь: проводить проектирование и отладку программ на основе периферийных устройств МК, с использованием языков программирования низкого уровня (Ассемблер и др.) в специальных САПР</p>	<p>1. Поясните последовательность выполнения прерывания высокого уровня?                  2. Как вы понимаете приоритет прерываний? В чем отличия в обработке прерываний высокого и низкого уровней приоритета?                  3. Что такое быстрый стек? За счет чего при использовании быстрого стека получается уменьшить время реакции на прерывание?</p>
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

**Описание шкалы оценивания:**

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно

Оценка: 4

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто. выбрано верное направление для решения задач

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено

**КМ-5. Лабораторная работа №4**

**Формы реализации:** Защита задания

**Тип контрольного мероприятия:** Программирование (код)

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 25

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Перед выполнением лабораторной работы проводится опрос по контрольным вопросам. После выполнения лабораторной работы, студент готовит отчет по теме лабораторной работы с описанием блок-схем алгоритмов работы программ, текстами программ с комментариями, примерами

содержимого используемых регистров и памяти микроконтроллера, подтверждающими корректность работы программы, выводами по работе.

### Краткое содержание задания:

Задание.

Часть 1. Сконфигурировать дисплей на передачу данных. По нажатию кнопки, подключенной к выводу (RB0), вывести на дисплей с первого символа первой строки номер бригады (предварительно разместите массив текстовых данных в ASCII коде в памяти данных микроконтроллера<sup>1</sup>).

Например, для бригады №1 получится: Brigada\_1

Разработайте алгоритм работы программы и составьте его блок схему (с комментариями к группам операций);

составьте программу согласно разработанному алгоритму.

Часть 2. Индивидуальное задание.

### Управление и вывод данных на ЖК-дисплей с использованием РПЗУ и операций табличного чтения памяти программ

Согласно данным, представленным в таблице

разработайте алгоритм работы программы и составьте его блок схему (с комментариями к группам операций);

составьте программу согласно разработанному алгоритму (с комментариями к группам операций);

подготовьте отчет.

Массив данных расположите в ячейках памяти данных, начиная с адреса 0x100.

Примеры заданий представлены в таблице.

Индивидуальное задание.

№	Задание	Источник расположения данных
1.	Разработать программу для последовательного вывода всех 16-ных цифр на второй строке 1-го столбца дисплея по замыканию кнопки.	EEPROM
2.	Разработать программу включения-выключения пяти разрядов дисплея по замыканию кнопки.	EEPROM
3.	Разработать программу включения-выключения всех разрядов с интервалом -3 с. С запуском от кнопки.	Память программ
4.	Разработать программу последовательного гашения всех разрядов дисплея после замыкания кнопки.	Память программ
5.	Разработать программу последовательного включения четных разрядов дисплея по замыканию кнопки.	Память программ
6.	Разработать программу повторяющегося переключения изображения с четных разрядов дисплея на нечетные по замыканию кнопки.	Память программ
7.	Разработать программу циклического перемещения одного символа, хранимого в ячейке памяти, вдоль индикатора (бегущий символ в строке). Включение организовать по замыканию кнопки.	EEPROM
8.	Разработать программу для циклического перемещения слова "SPUTNIK" вдоль индикатора в направлении справа налево. Включение организовать по замыканию кнопки.	Память программ
9.	Разработать программу для последовательного вывода через 1 разряд дисплея сообщения типа «SPUTNIK». Включение организовать по замыканию кнопки.	Память программ

### Контрольные вопросы/задания:

Уметь: проектирование и проверку работы программ на основе последовательных интерфейсов обмена данными МК (МП) с использованием	проводить проверку работы программ на основе последовательных интерфейсов обмена данными МК (МП) с использованием	1.Какие операции следует провести для организации асинхронной передачи по интерфейсу USART, 9-ти разрядной посылки данных? 2.Для чего используются и какую функцию выполняют в интерфейсе USART регистры TSR, RSR?
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

специализированных аппаратных и программных средств	
-----------------------------------------------------------	--

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 70*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно*

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 60*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто. выбрано верное направление для решения задач*

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 50*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено*

# СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

7 семестр

Форма промежуточной аттестации: Экзамен

Пример билета

МЭИ	ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1	
	Кафедра ФОРС	
	Дисциплина Цифровая и микропроцессорная техника	
	Факультет Радиотехнический	
<p>1. Системы счисления. Основные арифметические и логические операции в двоичной системе счисления. Реализация умножения и деления с помощью операции сдвигов. Двоично-десятичное представление чисел (BCD код).</p> <p>2. Назначение кэш-памяти. СОЗУ состав, особенности реализации.</p>		

## Процедура проведения

Устный экзамен.

### *1. Перечень компетенций/индикаторов и контрольных вопросов проверки результатов освоения дисциплины*

**1. Компетенция/Индикатор:** ИД-3<sub>ОПК-1</sub> Применяет общеинженерные знания в инженерной деятельности для анализа и проектирования радиоэлектронных устройств и систем

### Вопросы, задания

- 1.Что такое системы счисления? Какие системы счисления применяются современных цифровых устройствах?
- 2.Что такое бинарная система счисления? Какое основание у бинарной системы исчисления?
- 3.Какое основание у шестнадцатеричной системы исчисления? Какие символы в неё входят?

### Материалы для проверки остаточных знаний

1.Перевести из двоичной в десятичную систему исчисления число без знака:

b10010101

Ответы:

- a) 149
- б) 128
- в) 152

Верный ответ: а) 149

2.Перевести из шестнадцатеричной в двоичную систему исчисления:

0x12

Ответы:

- a) 0001 0011
- б) 0001 0010
- в) 1010 0010

Верный ответ: б) 0001 0010

3. Перевести из двоичную в шестнадцатеричную систему счисления:

b0011 0010

Ответы:

а) 0x31

б) 0x32

в) 0x23

Верный ответ: б) 0x32

**2. Компетенция/Индикатор:** ИД-1опк-2 Знает современное состояние области профессиональной деятельности

### Вопросы, задания

1. Что такое алгоритм?

2. Как организуются ветвления в алгоритме при проектировании программ на языке Ассемблер в микроконтроллерах семейства PIC18?

3. Что называется функционально полным набором команд? Какой функционально полный набор команд используется в микроконтроллерах (микропроцессорах)?

### Материалы для проверки остаточных знаний

1. Выберите директивы Ассемблера микроконтроллера PIC18F2520.

Ответы:

а) END, ORG Adr, CONFIG fusebit

б) BNZ Adr, BRA Adr, CALL Adr

в) LFSR Adr, MOVLW Const, ADDWF Reg

Верный ответ: а) END, ORG Adr, CONFIG fusebit

2. Каким функционально-полным набором команд оперируют большинство микроконтроллеров (микропроцессоров)?

Ответы:

а) +, -, ←, →, ABS(x), AND, OR, XOR, NOT, log(x), exp(x), arctg(x) [и другие тригонометрические функции]

б) +, -, ←, →, \*, /, ABS(x), AND, OR, XOR, NOT

в) +, -, ←, →, ABS(x), AND, OR, XOR, NOT

Верный ответ: в) +, -, ←, →, ABS(x), AND, OR, XOR, NOT

3. В чем отличия языков высокого уровня от языков низкого уровня?

Ответы:

а) в языках низкого уровня поддерживается организация любого функционально-полного набора команд; структура команд приближена к архитектуре микропроцессора.

б) в языках низкого уровня поддерживается организация минимального функционально-полного набора команд; структура команд приближена к архитектуре микропроцессора.

в) в языках низкого уровня поддерживается организация максимального функционально-полного набора команд.

Верный ответ: б) в языках низкого уровня поддерживается организация минимального функционально-полного набора команд; структура команд приближена к архитектуре микропроцессора.

**3. Компетенция/Индикатор:** ИД-1опк-3 Знает методы решения задач анализа и расчета характеристик радиоэлектронных систем и устройств с применением современных средств измерения и проектирования

### Вопросы, задания

1. Какой формат имеет ассемблерная команда для микроконтроллеров семейства PIC18?

2. Перечислите основные принципы организации цифровых устройств.

3. Нарисуйте обобщенную структурную схему МПС, поясните назначение блоков.

### Материалы для проверки остаточных знаний

1. Какие признаки (флаги) есть в регистре STATUS микроконтроллера PIC18F2520.

Ответы:

- а) N, Z, C, DC, OV
- б) S, P, OV, OFF
- в) S, Z, P, IE, IP

Верный ответ: а) N, Z, C, DC, OV

2. Какой формат ассемблерной строки используется в микроконтроллерах семейства PIC18?

Ответы:

- а) П0-Адрес, П1-мнемоника команды, П2-операнд, П3-операнд, П4-признак, П5-признак, П6-комментарий
- б) П0-Адрес, П1-мнемоника команды, П2-операнд, П6-комментарий
- в) П0-Адрес, П1-мнемоника команды, П2-признак, П3-признак, П6-комментарий

Верный ответ: а) П0-Адрес, П1-мнемоника команды, П2-операнд, П3-операнд, П4-признак, П5-признак, П6-комментарий

3. Что такое аккумулятор и он обозначается в микроконтроллерах семейства PIC18?

Ответы:

- а) аккумулятор - специализированный регистр, примыкающий к АЛУ, в МК семейства PIC18 обозначается WREG.
- б) аккумулятор - специализированный регистр, примыкающий к АЛУ, в МК семейства PIC18 обозначается A.
- в) аккумулятор - специализированный регистр, примыкающий к АЛУ, в МК семейства PIC18 обозначается STATUS.

Верный ответ: а) аккумулятор - специализированный регистр, примыкающий к АЛУ, в МК семейства PIC18 обозначается WREG.

**4. Компетенция/Индикатор:** ИД-1<sub>ОПК-6</sub> Умеет использовать комплексный подход в своей деятельности, в том числе с использованием информационно-коммуникационных технологий

### Вопросы, задания

1. Нарисуйте и прокомментируйте блок-схему алгоритма организации цикла с проверкой в конце?
2. Нарисуйте и прокомментируйте блок-схему алгоритма организации цикла с проверкой в начале?
3. Что такое цикл? Как можно организовать цикл на языке Ассемблер в микроконтроллерах семейства PIC18?

### Материалы для проверки остаточных знаний

1. Какие регистры сохраняются автоматически в “быстром стеке” при организации прерываний только высокого уровня?

Ответы:

- а) WREG, STATUS, BSR
- а) WREG, STATUS, FSR0
- а) WREG, FSR0, INDF0

Верный ответ: а) WREG, STATUS, BSR

2. Какая команда используется для возврата из подпрограммы обработки прерываний с использованием быстрого стека?

Ответы:

- а) RETFIE, FAST
- б) RETFIE
- в) RETURN

Верный ответ: а) RETFIE, FAST

3. По какому признаку будет осуществлен переход на метку M1 в команде BNZ M1?

Ответы:

- а) C
- б) OV
- в) Z

Верный ответ: в) Z

## **II. Описание шкалы оценивания**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 70*

*Описание характеристики выполнения знания:* Работа выполнена в рамках "продвинутого" уровня. Ответы даны верно, четко сформулированные особенности практических решений

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 60*

*Описание характеристики выполнения знания:* Работа выполнена в рамках "базового" уровня. Большинство ответов даны верно. В части материала есть незначительные недостатки

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 50*

*Описание характеристики выполнения знания:* Работа выполнена в рамках "порогового" уровня. Основная часть задания выполнена верно. на вопросы углубленного уровня

## **III. Правила выставления итоговой оценки по курсу**

Оценка за освоение дисциплины определяется на основании оценки за КП, семестровой и экзаменационной составляющих в соответствии с «Положением о балльно-рейтинговой системе для студентов НИУ «МЭИ» (БАРС).

**Для курсового проекта/работы:**

**7 семестр**

**Форма проведения: Защита КП/КР**

### ***I. Процедура защиты КП/КР***

Завершающим этапом выполнения студентом курсовой работы (проекта) является ее (его) защита. Студент обязан явиться на защиту курсовой работы (проекта) в назначенное руководителем время. Кафедра разрабатывает критерии оценки, в соответствии с которыми устанавливается качество сформированности у студента компетенций, которые он должен приобрести при подготовке курсовой работы (проекта) и продемонстрировать в ходе ее защиты, а также уровень знаний, умений, владений (навыков), которые студент должен продемонстрировать для подтверждения освоенных компетенций.

### ***II. Описание шкалы оценивания***

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 70*

*Описание характеристики выполнения знания:* Работа выполнена в рамках "продвинутого" уровня. Ответы даны верно, четко сформулированные особенности практических решений

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 60*

*Описание характеристики выполнения знания:* Работа выполнена в рамках "базового" уровня. Большинство ответов даны верно. В части материала есть незначительные недостатки

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 50*

*Описание характеристики выполнения знания:* Работа выполнена в рамках "порогового" уровня. Основная часть задания выполнена верно. на вопросы углубленного уровня

### ***III. Правила выставления итоговой оценки по курсу***

Итоговая оценка по курсу выставляется по итогам оценок, полученных за экзамен и курсовой проект.