

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
 ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
 ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
 ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
 «ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
 (ФГБОУ ВПО «ВГТУ», ВГТУ)

«УТВЕРЖДАЮ»  
 Председатель ученого совета  
 факультета энергетики и систем управления  
 \_\_\_\_\_ А.В. Бурковский  
 (подпись) \_\_\_\_\_ 2015 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**Программное обеспечение мехатронных и робототехнических систем**

(наименование дисциплины (модуля) по УП)

Закреплена за кафедрой: **Электропривода, автоматике и управления в технических системах**

Направление подготовки (специальности):

15.03.06 Мехатроника и робототехника

(код, наименование)

Профиль: Промышленная и специальная робототехника

(название профиля по УП)

Часов по УП: 216; Часов по РПД 216

Часов по УП (без учета часов на экзамены): 216; Часов по РПД: 216;

Часов на интерактивные формы обучения по УП: 34 ;

Часов на интерактивные формы обучения по РПД: 34 ;

Часов на самостоятельную работу по УП: 108 ( 50 %)

Часов на самостоятельную работу по РПД: 108 ( 50 %)

Общая трудоемкость в ЗЕТ: 6

Виды контроля в семестрах (на курсах): Экзамены – 0; Зачеты – 7 сем.; Зачеты с оценкой – 8 сем.; Курсовые проекты – 0; Курсовые работы – 0; Контрольные работы – 0.

Форма обучения: очная

Срок обучения: нормативный

**Распределение часов дисциплины по семестрам**

Вид занятий	№ семестров, число учебных недель в семестрах																			
	1 / 18		2 / 18		3 / 18		4 / 18		5 / 18		6 / 18		7 / 18		8 / 12		Итого			
	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД		
Лекции														18	18	24	24	42	42	
Лабораторные														18	18	48	48	66	66	
Практические														–	–	–	–	–	–	
Ауд. занятия														36	36	72	72	108	108	
Сам. работа														18	18	90	90	108	108	
<b>Итого</b>														<b>54</b>	<b>54</b>	<b>162</b>	<b>162</b>	<b>216</b>	<b>216</b>	

**Сведения о ФГОС, в соответствии с которым разработана рабочая программа дисциплины (модуля) – 15.03.06 «Мехатроника и робототехника»:** утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 12.03.2015 г. № 206.

**Программу составил (и)** \_\_\_\_\_ к.т.н. Слепокуров Ю.С.  
(подпись, ученая степень, ФИО)

**Рецензент (ы):** \_\_\_\_\_ к.т.н. Таратынов О.Ю.

Рабочая программа дисциплины составлена на основании учебного плана подготовки бакалавров по направлению 15.03.06 «Мехатроника и робототехника» профиль Промышленная и специальная робототехника

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры ЭАУТС

протокол № \_\_\_\_\_ 2015 г.

Зав. кафедрой ЭАУТС \_\_\_\_\_ В.А.Бурковский

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	Цель изучения дисциплины – изучение основных принципов программирования ввода/вывода информационных потоков и формирования управляющих сигналов систем управления мехатронными и робототехническими системами.
1.2	Для достижения цели ставятся задачи:
1.2.1	изучение архитектуры и системы команд микропроцессорных систем тактического и стратегического (технологические контролеры) уровня
1.2.2	освоение методов непосредственного, последовательного и параллельного программирования процедур приема и обработки информации, разработки программных средств макетов мехатронных систем, вести разработку алгоритмов и программных средств реализации корректирующих устройств,
1.2.3	получения навыков разработки и отладки программных средств микропроцессорных систем, реализующих алгоритмы управления мехатронными модулями, проводить предварительные испытания составных частей опытного образца мехатронной или робототехнической системы по заданным программам и методикам и вести соответствующие журналы испытаний

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВПО

Цикл (раздел) ООП: Б1.Б	код дисциплины в УП: Б1.Б.16
<b>2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося</b>	
Для успешного освоения дисциплины студент должен иметь базовую подготовку по курсам	
Б1.Б.4	Информатика
Б1.В.ОД.5	Дискретная математика
Б1.В.ДВ.7	Вычислительная техника
Б1.Б.12	Электронные устройства мехатронных и робототехнических систем
Б1.Б.15	Микропроцессорная техника в мехатронике и робототехнике
<b>2.2 Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее</b>	
	Дисциплина является завершающей в цикле дисциплин, посвященных изучению микропроцессорных устройств управления мехатронными и робототехническими комплексами, и базируется на знании студентами архитектуры и основных принципов работы микропроцессоров и микроЭВМ.

<b>3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	
ПК-2	способность разрабатывать программное обеспечение, необходимое для обработки информации и управления в мехатронных и робототехнических системах, а также для их проектирования
ПК-6	способность проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных пакетов с целью исследования математических моделей мехатронных и робототехнических систем

### **В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

<b>3.1</b>	<b>Знать:</b>
3.1.1	архитектуру и программно-аппаратные возможности однокристальных и технологических микроконтроллеров
3.1.2	систему команд и технические возможности микроконтроллеров
3.1.3	методики разработки принципиальных схем аппаратных средств
3.1.4	методы и программно-аппаратные средства разработки и отладки программных средств микропроцессорных систем, реализующих алгоритмы управления
<b>3.2</b>	<b>Уметь:</b>
3.2.1	определять необходимый и достаточный уровень используемых микроконтроллеров для решения поставленных задач
3.2.2	разрабатывать программные модули для решения логических и вычислительных задач
3.2.3	проводить декомпозицию общего алгоритма управления мехатронным модулем для выделения задач, решаемых с помощью стандартных процедур
3.2.4	разрабатывать и отлаживать программные средства микропроцессорных систем, реализующие алгоритмы управления
<b>3.3</b>	<b>Владеть:</b>
3.3.1	навыками применения микропроцессоров в приводах мехатронных и робототехнических систем
3.3.2	навыками микропроцессорной обработки данных в информационных системах

### **4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Вид учебной нагрузки и их трудоемкость в часах				
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные Работы	СРС	Всего часов
1	Введение	7	1-4	4	–	6	6	16
2	Программирование однокристальных	7	5-18	14	–	12	12	38

	микроЭВМ (системы управления тактического уровня) – дискретные задачи непосредственного программирования							
3	Программирование однокристалльных микроЭВМ (системы управления тактического уровня) – расширенные задачи последовательного и параллельного программирования	8	1-3	6	–	16	40	62
4	Программирование технологических контроллеров (системы управления стратегического уровня)	8	4-12	18	–	32	50	100
<b>Итого часов</b>				<b>42</b>	<b>–</b>	<b>66</b>	<b>108</b>	<b>216</b>

#### 4.1 Лекции

Неделя семестра	Тема и содержание лекции	Объем часов	В том числе в интерактивной форме
<b>7 семестр</b>			
<b>Введение</b>		<b>4</b>	<b>2</b>
1-2	Структура программного обеспечения (ПО), алгоритмическая организация ПО, требования к ПО робототехнических систем. Современные системы управления роботами и робототехническими системами. Характеристика состояния рынка управляющих систем и комплексов, основные фирмы-производители, основные тенденции дальнейшего развития систем управления.	2	–
3-4	Позиционные системы счисления: десятичная, двоичная и шестнадцатеричная, взаимные переводы. VCD-код числа, его назначение и алгоритм преобразования. Логические команды двоичной математики.	2	2
<b>Программирование однокристалльных микроЭВМ (системы управления тактического уровня) – задачи непосредственного программирования</b>		<b>14</b>	<b>6</b>
5-6	Основные устройства внутренней архитектуры микро-ЭВМ Intel x8051, порты ввода/вывода, особенности работы системы прерываний микро-ЭВМ, регистры прерываний	2	–
7-8	Типы операндов, структура информационных связей, способы адресации данных, символическая адресация, флаги результатов операций, их использование в управляющих программах, группа команд арифметических операций, группа команд логических операций, группа команд операций с битами, примеры программирования	2	1
9-10	Группа команд передачи управления, подпрограммы, примеры “блочного” программирования	2	1
11-12	Работа с отладчиком программного обеспечения. Программа Keil uVision и работа в ней. Создание проекта и компиляция программы. Отладка программного обеспечения в программе Proteus	2	1
13-14	Таймеры/счетчики микроконтроллера, режимы работы	2	1

	таймера/счетчика и их программирование, организация подсчета внешних событий, отсчет временных интервалов, прием и выдача сигналов с квантованием по времени		
15-16	Прием информации через порты ввода/вывода, прием информации таймером/счетчиком, прием информации по входам внешних прерываний	2	1
17-18	Прием многоканальных данных на линии одного порта, на линии двух и более портов, прием синхронизированных данных, особенности организации приема независимых информационных каналов	2	1

<b>8 семестр</b>			
<b>Программирование однокристальных микроЭВМ (системы управления тактического уровня) – расширенные задачи последовательного и параллельного программирования</b>		<b>6</b>	<b>2</b>
1	Режимы работы последовательных портов микроконтроллера, прием и передача данных через последовательный порт, обеспечение помехозащищенности передаваемых данных	2	
2	Аналого-цифровой преобразователь, регистры управления и программирование приема аналоговых сигналов	2	1
3	Работа таймеров/счетчиков в режиме Fast PWM. Программирование работы таймера в режиме АЦП. Разработка комплексных программ управления мехатронными модулями	2	1
<b>Программирование технологических контроллеров (системы управления стратегического уровня)</b>		<b>18</b>	<b>6</b>
4	Микроконтроллеры серий S5, и S7. Основные блоки и их характеристики. Архитектура ЦПУ, организация памяти контроллера. Режимы обработки программы пользователя, типы блоков программы и их назначение	2	–
5	Набор операций, выполняемых контроллером, формы представления программ, функции “И” и “ИЛИ”, управление несколькими выходами, учет особенностей датчиков при составлении программного обеспечения, преобразования логических функций	2	1
6	Системы счисления, константы с фиксированной точкой, константы с плавающей точкой, константы счетчика и константы таймера, загрузка, перенос, загрузка числовых значений, загрузка параметров времени, RS и SR триггеры, детекторы фронтов, запоминание промежуточных результатов	2	1
7	Сравнения “равно”, “не равно”, “больше”, “больше или равно”, “меньше”, “меньше или равно”, функции сравнения в логических операциях. Установка счетчика, сброс счетчика, прямой и обратный счет, опрос счетчика, представление счетчика, примеры программирования	2	1
8	Основные характеристики и назначение программного-отладочного комплекса, основные этапы создания управляющих программ пользователя с системой визуализации, программные модули, особенности работы программ в режиме реального времени	2	–
9	Запуск таймера, сброс таймера, опрос таймера, режимы работы таймера, запуск таймера в различных режимах работы. Организационные блоки прерываний по времени и работа с ними	2	–

10	Адресные регистры и особенности работы с ними. Указатели. Косвенная адресация через адресные регистры. Косвенная адресация через область памяти. Структура функционального блока, примеры составления программы функционального блока и его вызова в основной программе	2	1
11	Математические и логические операции языка STEP 7. Операции сдвига и преобразования типов данных. Управляющие операторы языка. Особенности оператора циклов	2	1
12	Прием одноканальных данных, прием сигналов в режиме реального времени, прием и распределение байтовой информации, передача блоков данных через порты вола вывода, организация передачи данных через блоки данных	2	1
<b>Итого часов</b>		<b>42</b>	<b>16</b>

#### 4.2 Практические занятия

Практических занятий по дисциплине «Программное обеспечение мехатронных и робототехнических систем» в учебном плане не предусмотрено.

#### 4.3 Лабораторные работы

Неделя семестра	Наименование лабораторной работы	Объем часов	В том числе в интерактивной форме	Виды контроля
<b>7 семестр</b>				
<b>Введение</b>		<b>6</b>	<b>6</b>	
1-2	Создание проекта в среде Keil uVision	2	2	проверка выполнения
3-4	Изучение процесса отладки программного обеспечения в программных пакетах Keil uVision и Proteus	4	4	проверка выполнения
<b>Программирование однокристальных микроЭВМ (системы управления тактического уровня) –задачи непосредственного программирования</b>		<b>12</b>	–	
5-6	Программирование приема и синтеза одноканальных дискретных сигналов	4	–	проверка решения
7-8	Программирование приема байтовых данных в параллельном коде	4	–	проверка решения
9-10	Программирование передачи байтовых данных в параллельном коде	4	–	проверка решения
<b>8 семестр</b>				
<b>Программирование однокристальных микроЭВМ (системы управления тактического уровня) – расширенные задачи последовательного и параллельного программирования</b>		<b>16</b>	<b>2</b>	
1	Программирование приема и передачи информации по последовательному порту микроконтроллера	4	–	проверка решения
2	Программирование динамической индикации	4	–	проверка решения
3	Программирование приема аналоговых сигналов	4	–	проверка решения
4	Программирование управляющих аналоговых (ШИМ) сигналов	4	2	проверка решения

<b>Программирование технологических контроллеров (системы управления стратегического уровня)</b>		<b>32</b>	<b>10</b>	
5	Изучение принципа программирования и отладки программного обеспечения микроконтроллеров фирмы SIEMENS (работа с отладчиком PLSIM 5.2.	4	4	проверка решения
6	Программирование выдачи байтовых управляющих сигналов в последовательности, определяемой маской входных сигналов	4	–	проверка решения
7	Программирование приема и выдачи одноканальных данных в режиме реального времени	4	–	проверка решения
8	Программирование приема данных в параллельном коде и размещение их в допустимом диапазоне памяти микроконтроллера в соответствии с принятым адресом	4	–	проверка решения
9	Программирование задач с использованием блоков данных	4	–	проверка решения
10	Программирование задач приема многоканальных независимых дискретных сигналов	4	–	проверка решения
11	Программирование систем управления скоростью электроприводов в замкнутых системах с использованием ПИ-регулятора	4	2	проверка решения
12	Итоговое занятие	4	4	
<b>Итого часов</b>		<b>66</b>	<b>18</b>	

#### 4.4 Самостоятельная работа студента (СРС)

Неделя семестра	Содержание СРС	Виды контроля	Объем часов
<b>7 семестр</b>			
1	Работа с конспектом лекций, с учебником	краткий опрос	0.5
2	Подготовка к выполнению лаб. работы	допуск к выполнению	0.5
3	Работа с конспектом лекций, с учебником	краткий опрос	1
	Оформление результатов лаб. работы	проверка выполнения	1
4	Работа с конспектом лекций, с учебником	краткий опрос	0.5
5	Работа с конспектом лекций, с учебником	краткий опрос	0.5
6	Подготовка к выполнению лаб. работы	допуск к выполнению	0.5
7	Работа с конспектом лекций, с учебником	краткий опрос	1
	Оформление результатов лаб. работы	проверка решения	1
8	Работа с конспектом лекций, с учебником	краткий опрос	0.5
9	Работа с конспектом лекций, с учебником	краткий опрос	0.5
	Подготовка к выполнению лаб. работы	допуск к выполнению	0.5
10	Работа с конспектом лекций, с учебником	краткий опрос	0.5
11	Работа с конспектом лекций, с учебником	краткий опрос	1
	Оформление результатов лаб. работы	проверка решения	1
12	Работа с конспектом лекций, с учебником	краткий опрос	0.5
13	Работа с конспектом лекций, с учебником	краткий опрос	0.5
	Подготовка к выполнению лаб. работы	допуск к выполнению	0.5
14	Подготовка к тестированию	проведение теста	2
15	Работа с конспектом лекций, с учебником	краткий опрос	1
	Оформление результатов лаб. работы	проверка решения	1
16	Работа с конспектом лекций, с учебником	краткий опрос	

17	Работа с конспектом лекций, с учебником	краткий опрос	0,5
18	Подготовка к зачетному тестированию	Проведение теста	1,5
<b>Итого часов</b>			<b>18</b>
<b>8 семестр</b>			
1	Работа с конспектом лекций, с учебником	краткий опрос	1
	Восстановление навыков работы с ПО		4
	Подготовка к выполнению лаб. работы	допуск к выполнению	2,5
2	Работа с конспектом лекций, с учебником	краткий опрос	1
	Оформление результатов лаб. работы	проверка решения	4
	Подготовка к выполнению лаб. работы	допуск к выполнению	2,5
3	Работа с конспектом лекций, с учебником	краткий опрос	1
	Оформление результатов лаб. работы	проверка решения	4
	Подготовка к выполнению лаб. работы	допуск к выполнению	2,5
4	Работа с конспектом лекций, с учебником	краткий опрос	1
	Оформление результатов лаб. работы	проверка решения	4
	Подготовка к выполнению лаб. работы	допуск к выполнению	2,5
5	Работа с конспектом лекций, с учебником	краткий опрос	1
	Оформление результатов лаб. работы	проверка решения	4
	Подготовка к выполнению лаб. работы	допуск к выполнению	2,5
6	Работа с конспектом лекций, с учебником	краткий опрос	1
	Оформление результатов лаб. работы	проверка решения	4
	Подготовка к выполнению лаб. работы	допуск к выполнению	2,5
7	Работа с конспектом лекций, с учебником	краткий опрос	1
	Оформление результатов лаб. работы	проверка решения	4
	Подготовка к выполнению лаб. работы	допуск к выполнению	2,5
8	Работа с конспектом лекций, с учебником	краткий опрос	1
	Оформление результатов лаб. работы	проверка решения	4
	Подготовка к выполнению лаб. работы	допуск к выполнению	2,5
9	Работа с конспектом лекций, с учебником	краткий опрос	1
	Оформление результатов лаб. работы	проверка решения	4
	Подготовка к выполнению лаб. работы	допуск к выполнению	2,5
10	Работа с конспектом лекций, с учебником	краткий опрос	1
	Оформление результатов лаб. работы	проверка решения	4
	Подготовка к выполнению лаб. работы	допуск к выполнению	2,5
11	Работа с конспектом лекций, с учебником	краткий опрос	1
	Оформление результатов лаб. работы	проверка решения	4
	Подготовка к выполнению лаб. работы	допуск к выполнению	2,5
12	Работа с конспектом лекций, с учебником	краткий опрос	1
	Оформление результатов лаб. работы	проверка решения	4
	Подготовка к выполнению лаб. работы	допуск к выполнению	2,5
<b>Итого часов</b>			<b>90</b>
<b>Итого часов по дисциплине</b>			<b>108</b>

## 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

	<b>В рамках изучения дисциплины предусмотрены следующие образовательные технологии:</b>
5.1	<b>лекции;</b> – информационные – дискуссии
5.2	<b>лабораторные работы:</b>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>– выполнение лабораторных работ в соответствии с индивидуальным графиком,</li> <li>– защита выполненных работ;</li> </ul>
5.3	<b>самостоятельная работа студентов:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>– изучение теоретического материала,</li> <li>– подготовка к лекциям и лабораторным работам,</li> <li>– работа с учебно-методической литературой,</li> <li>– подготовка к текущему контролю успеваемости, к экзамену;</li> </ul>
5.4	<b>консультации</b> по всем вопросам учебной программы.

## 6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

<b>6.1</b>	<b>Контрольные вопросы и задания</b>
6.1.1	Используемые формы текущего контроля: <ul style="list-style-type: none"> <li>– проверка курсового проекта;</li> <li>– отчет и защита выполненных лабораторных работ.</li> </ul>
6.1.2	Рабочая программа дисциплины обеспечена фондом оценочных средств для проведения входного, текущего контроля и промежуточной аттестации. Фонд включает примерные вопросы к экзамену. Фонд оценочных средств представлен в учебно-методическом комплексе дисциплины.
<b>6.2</b>	<b>Темы письменных работ</b>
6.2.1	– Письменные работы не предусмотрены

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1 Рекомендуемая литература				
№ п/п	Авторы, составители	Заглавие	Вид и годы издания	Обеспеченность
<b>7.1.1. Основная литература</b>				
7.1.1.1	Слепокуров Ю.С.	Основы программирования микроконтроллеров: учеб. пособие/ Ю.С. Слепокуров. - Воронеж: ГОУВПО "Воронежский государственный технический университет", 2006. - 222 с.	электр. 2006	1,0
<b>7.1.2. Дополнительная литература</b>				
7.1.2.1	Слепокуров Ю.С.	Слепокуров Ю.С. Основы программирования микроконтроллеров на языке STEP 7: Учеб. пособие. Воронеж: Воронеж. гос. техн. ун-т. Воронеж, 2004. 136 с.	электр. 2004	1,0

<b>7.1.3. Учебно-методическая литература</b>				
7.1.3.1	Слепокуров Ю.С.	Отладка программного обеспечения для одно-кристалльных микроЭВМ x8051. Методические указания к лабораторным работам № 1-4 по курсу “Программирование роботов и РТС” для студентов специальности 210300 “Робототехнические системы” очной формы обучения. / Воронеж. гос. тех. ун-т; Сост.: Ю.С. Слепокуров. Воронеж, 2004. 34 с.	Печатн. 2004	1,0
7.1.3.2	Слепокуров Ю.С.	Разработка и отладка программного обеспечения микроконтроллеров SIMATIC S7: методические указания к лабораторным работам № 5-8 по курсу “Программирование роботов и РТС” для студентов специальности 220402 “Роботы и робототехнические системы” очной и очно-заочной форм обучения. ГОУВПО “Воронежский государственный технический университет”, сост. Ю.С. Слепокуров. 2006. 65 с.	электр. 2006	1,0
<b>7.1.4 Программное обеспечение и Интернет ресурсы</b>				
7.1.4.1	– <a href="http://www.vorstu.ru/structura/library/">http://www.vorstu.ru/structura/library/</a>			
7.1.4.2	Программное обеспечение, используемое в лабораторном практикуме:			
	<ul style="list-style-type: none"> <li>– V4 – разработка и отладка программ для однокристалльных микроЭВМ серии MSC-51;</li> <li>– Proteus V 7.10 –отладка программ для однокристалльных микроЭВМ;</li> <li>– STEP 7 V.5.1 – разработка программ контроллеров SIMATIC S7 фирмы SIEMENS;</li> <li>– – отладка программ контроллеров SIMATIC S7 фирмы SIEMENS.</li> </ul>			
7.1.4.3	<b>Мультимедийные лекционные демонстрации :</b>			
	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Изучение системы команд с использованием Keil µVision</li> <li>– Работа с программным комплексом Keil µVision</li> <li>– Работа с программным комплексом Proteus V 7.10</li> <li>– Отладка программного обеспечения в Proteus V 7.10</li> <li>– Работа с программным комплексом STEP 7 V.5.1</li> <li>– Работа с программным комплексом PLSIM V 5.2</li> </ul>			

## **8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

<b>8.1</b>	<b>Дисплейный класс</b> , оснащенный компьютерными программами для проведения лабораторного практикума
------------	--

## Карта обеспеченности рекомендуемой литературой

№ п/п	Авторы, составители	Заглавие	Год издания. Вид издания.	Обеспеченность
<b>1. Основная литература</b>				
Л1.1	Слепокуров Ю.С.	Основы программирования микроконтроллеров: учеб. пособие/ Ю.С. Слепокуров. - Воронеж: ГОУВПО "Воронежский государственный технический университет", 2006. - 222 с.	электр. 2006	1,0
<b>2. Дополнительная литература</b>				
Л2.1	Слепокуров Ю.С.	Слепокуров Ю.С. Основы программирования микроконтроллеров на языке STEP 7: Учеб. пособие. Воронеж: Воронеж. гос. техн. ун-т. Воронеж, 2004. 136 с.	электр. 2004	1,0
<b>3. Учебно-методическая литература</b>				
Л3.1	Слепокуров Ю.С.	Отладка программного обеспечения для однокристальных микроЭВМ x8051. Методические указания к лабораторным работам № 1-4 по курсу "Программирование роботов и РТС" для студентов специальности 210300 "Робототехнические системы" очной формы обучения. / Воронеж. гос. тех. ун-т; Сост.: Ю.С. Слепокуров. Воронеж, 2004. 34 с.	Печатн. 2004	1,0
Л3.2	Слепокуров Ю.С.	Разработка и отладка программного обеспечения микроконтроллеров SIMATIC S7: методические указания к лабораторным работам № 5-8 по курсу "Программирование роботов и РТС" для студентов специальности 220402 "Роботы и робототехнические системы" очной и очно-заочной форм обучения. ГОУВПО "Воронежский государственный технический университет", сост. Ю.С. Слепокуров. 2006. 65 с.	электр. 2006	1,0

Заведующий кафедрой ЭАУТС \_\_\_\_\_ / В.А. Бурковский /

Директор НТБ ВГТУ \_\_\_\_\_ / Т.И.Буковшина /

**Фонд оценочных средств для проведения входного, текущего контроля и промежуточной аттестации**

**Тестовые вопросы по материалам первого семестра дисциплины "Программное обеспечение мехатронных и робототехнических систем" (вариант)**

A	65		R0	20		R1	21		R2	22		R3	23	
20	21		21	20		22	25		23	54		24	42	

ANL A, #20H

A	65		R0	20		R1	21		R2	22		R3	23	
20	21		21	20		22	25		23	54		24	42	

ANL A, @R1

A	65		R0	20		R1	21		R2	22		R3	23	
20	21		21	20		22	25		23	54		24	42	

ANL A, 20H

A	65		R0	20		R1	21		R2	22		R3	23	
20	21		21	20		22	25		23	54		24	42	

XRL A, #20H

A	65		R0	20		R1	21		R2	22		R3	23	
20	21		21	20		22	25		23	54		24	42	

JB 0, M1  
MOV R3, 0

M1:

A	65		R0	20		R1	21		R2	22		R3	23	
20	21		21	20		22	25		23	54		24	42	

JNB 0, M1  
MOV 20H, 0

M1:

A	65		R0	20		R1	21		R2	22		R3	23	
20	21		21	20		22	25		23	54		24	42	

XRL A, R1  
JNZ M1  
MOV R1, 20H

M1:

A	65		R0	20		R1	21		R2	22		R3	23	
20	21		21	20		22	25		23	54		24	42	

XRL A, 20H  
JNZ M1  
MOV 20H, @R1

M1:

A	65		R0	20		R1	21		R2	22		R3	23	
20	21		21	20		22	25		23	54		24	42	

CJNE A, @R1, M1

M1: JC M2  
MOV A, R1

M2:

A	65		R0	20		R1	21		R2	22		R3	23	
20	21		21	20		22	25		23	54		24	42	

CJNE A, R1, M1

M1: JNC M2  
MOV A, @R1

M2:

**Тестовые вопросы по материалам второго семестра  
дисциплины "Программное обеспечение мехатронных и робототехнических  
систем" (вариант)**

1. Указать значение, содержащее в МВ6 в результате выполнения программы:

L W#16#505  
T MW 6  
L W#16#504  
T MW 5

2. Указать значение, содержащее в МВ6 в результате выполнения программы:

L W#16#505  
L W#16#504  
XOW  
T MW 5

3. Указать значение, содержащее в МВ6 в результате выполнения программы:

L W#16#505  
L W#16#304  
OW  
T MW 6

4. Определить время включения таймера T1, если бит I0.0 = 0 :

L W#16#50  
T MW10  
A I0.0  
L MW 10  
SE T1

5. Определить время включения таймера T1, если бит I0.0 = 0

:L W#16#50  
T MW10  
AN I0.0  
L MW 10  
SE T1

6. Определить время включения таймера T1, если бит I0.0 = 0 ::

L W#16#1050  
T MW10  
A I0.0  
L MW 10  
SE T1

7. Определить значение содержимого аккумулятора 1 в результате выполнения операций:

L 50  
T MW10  
ITB  
T MW 12

8. Определить значение содержимого аккумулятора 1 в результате выполнения операций:

L 16  
L W#16#50  
XOW

9. Определить значение содержимого аккумулятора 1 в результате выполнения операций:  
L W#16#50  
SRW 3  
L W#16#10  
+I
10. Указать значение, содержащее в МВ6 в результате выполнения программы:  
L W#16#305  
T MW 6  
A M 7.3  
JC MET1  
T MW 5  
MET1:
11. Указать значение, содержащее в МВ6 в результате выполнения программы:  
L W#16#408  
T MW 6  
A M 7.3  
JC MET1  
T MW 5  
MET1:
12. Указать значение, содержащее в МВ6 в результате выполнения программы:  
L W#16#408  
T MW 6  
AN M 7.3  
A M 6.3  
JC MET1  
T MW 5  
MET1:
13. Определить значение содержимого аккумулятора 1 в результате выполнения операций:  
L W#16#50  
SRW 3  
INC 6  
SLW 1
14. Определить значение содержимого аккумулятора 1 в результате выполнения операций:  
L W#16#50  
SRW 4  
INC 6  
SLW 2  
DEC 5
15. Определить значение содержимого аккумулятора 1 в результате выполнения операций:  
L 50  
SRW 3  
DEC 6  
SLW 2  
DEC 10

## Контрольные задачи по дисциплине "Программное обеспечение мехатронных и робототехнических систем"

1. В ячейках ОЗУ 20Н...27Н записаны управляющие коды, которые необходимо передавать на объект управления через порт 1 микроконтроллера. Маска последовательности передачи управляющих кодов принимается с линий порта 0. "1" в бите P0.0 соответствует необходимости передачи управляющего кода из ячейки 20Н, "1" в бите P0.1 - из ячейки 21Н и т.д.

Прим.: если в P0 не одна "1", то не выдавать управляющий код.

2. Обеспечить подсчет количества "1" в каждой линии порта 0, если все они независимы и длительность каждого из "1" импульсов составляет 1 мс.

Прим.: Общий счет импульсов по всем каналам.

3. Осуществить подсчет последовательностей кодов 3FH и B5H, а также B5H и 3FH на входе порта 0. Длительность нахождения сигналов на линиях порта не менее 50 мс.

Прим.: отдельный счет для каждого варианта последовательности;

4. Обеспечить подсчет числа "1" импульсов на входе P0.0, удовлетворяющих условию  $100 \text{ мкс} < t_{\text{и}} < 200 \text{ мкс}$ .

5. В ячейках 21Н...27Н размещены управляющие коды размером 4 бита, которые необходимо передавать на выходы P0.0...P0.3 порта 0 не изменяя состояния выводов P0.4...P0.7. Номер ячейки (1...7), код которой нужно передавать, принимается в битах P1.2...P1.4 порта 1. Состояние остальных бит порта 1 не определено.

6. На время, когда линии P0.2, P0.5 и P0.7 порта 0 находятся в состоянии "1", обеспечить выдачу импульсов длительностью 100 мкс с паузой 200 мкс на линию P0.0.

7. Имеются два ряда констант:

а) 3, 27, 56, A3, C7, E9;      б) 7, 43, 96, F7

организовать циклическую передачу констант (а) через порт 0, а констант (б) – через порт 1.

8. В ячейках 20Н ÷ 2FH находятся данные, которые необходимо преобразовать по следующему алгоритму: 1 – для четных чисел – сбросить в состояние "0" четные биты числа (0, 2, 4, 6), 2 – для нечетных чисел – установить нечетные биты числа в "1" (1, 3, 5, 7).

<p>9. В ячейках ОЗУ 20Н...27Н записаны управляющие коды, которые необходимо передавать на объект управления через порт 1 микроконтроллера. Маска последовательности передачи управляющих кодов принимается с линий порта 0. "1" в бите P0.0 соответствует необходимости передачи управляющего кода из ячейки 20Н, "1" в бите P0.1 - из ячейки 21Н и т.д.</p> <p>Прим.: если в P0 не одна "1", то приоритет для выдачи кода у старшей по индексу "1";</p>
<p>10. Считать в ячейки памяти контроллера 20Н ÷ 29Н десять байт данных с линий порта P0 в тот момент, когда в P0 и P1 находятся одинаковые значения.</p>
<p>11. В ячейках 20Н ÷ 2FH находятся допустимые значения управляющих кодов. Необходимо получить очередную управляющую команду с линий порта P0 и выставить ее порта P1 при условии, что принятый код является допустимым.</p>
<p>12. Обеспечить подсчет количества "1" в каждой линии порта 0, если все они независимы и длительность каждого из "1" импульсов составляет 1 мс.</p> <p>Прим.: независимый счет импульсов (для каждого канала свой счетчик).</p>
<p>13. В ячейках ОЗУ 20Н...27Н записаны управляющие коды, которые необходимо передавать на объект управления через порт 1 микроконтроллера. Маска последовательности передачи управляющих кодов принимается с линий порта 0. "1" в бите P0.0 соответствует необходимости передачи управляющего кода из ячейки 20Н, "1" в бите P0.1 - из ячейки 21Н и т.д.</p> <p>Прим.: если в P0 не одна "1", то не выдавать управляющий код.</p>
<p>14. Обеспечить подсчет количества "1" в каждой линии порта 0, если все они независимы и длительность каждого из "1" импульсов составляет 1 мс.</p> <p>Прим.: Общий счет импульсов по всем каналам.</p>
<p>15. Осуществить подсчет последовательностей кодов 3FH и B5H, а также B5H и 3FH на входе порта 0. Длительность нахождения сигналов на линиях порта не менее 50 мс.</p> <p>Прим.: отдельный счет для каждого варианта последовательности;</p>
<p>16. Обеспечить подсчет числа "1" импульсов на входе P0.0, удовлетворяющих условию <math>t_{и} &lt; 100 \text{ мкс}</math> или <math>t_{и} &gt; 200 \text{ мкс}</math>.</p>

<p>17. В ячейках 21Н...27Н размещены управляющие коды размерностью 4 бита, которые необходимо передавать на выходы P0.4...P0.7 порта 0 не изменяя состояния выводов P0.4...P0.7. Номер ячейки (1...7), код которой нужно передавать, принимается в битах P1.4...P1.6 порта 1. Состояние остальных бит порта 1 не определено.</p>
<p>18. На время, когда линии P0.3, P0.5 и P0.7 порта 0 находятся в состоянии "1", обеспечить выдачу импульсов длительностью 100 мкс с паузой 50 мкс на линию P1.0.</p>
<p>19. Имеются два ряда констант:  а) 3, 27, 56, A3, C7, E9;      б) 7, 43, 96, F7  организовать циклическую передачу констант через последовательный порт.</p>
<p>20. В ячейках 20Н ÷ 2FH находятся данные, которые необходимо преобразовать по следующему алгоритму: 1 – для четных чисел – сбросить в состояние "0" четные биты числа (0, 2, 4, 6), 2 – для нечетных чисел – установить нечетные биты числа в "1" (1, 3, 5, 7).</p>
<p>21. В ячейках ОЗУ 20Н...27Н записаны управляющие коды, которые необходимо передавать на объект управления через порт 1 микроконтроллера. Маска последовательности передачи управляющих кодов принимается с линий порта 0. "1" в бите P0.0 соответствует необходимости передачи управляющего кода из ячейки 20Н, "1" в бите P0.1 - из ячейки 21Н и т.д.  Прим.: если в P0 не одна "1", то приоритет для выдачи кода у старшей по индексу "1";</p>
<p>22. Считать в ячейки памяти контроллера 20Н ÷ 29Н десять байт данных с линий порта P0 в тот момент, когда в P0 и P1 находятся одинаковые значения.</p>
<p>23. В ячейках 20Н ÷ 2FH находятся допустимые значения управляющих кодов. Необходимо получить очередную управляющую команду с линий порта P0 и выставить ее порта P1 при условии, что принятый код является допустимым.</p>
<p>24. Обеспечить подсчет количества "1" в каждой линии порта 0, если все они независимы и длительность каждого из "1" импульсов составляет 1 мс.  Прим.: независимый счет импульсов (для каждого канала свой счетчик).</p>

«УТВЕРЖДАЮ»  
Председатель Ученого совета  
факультета энергетики и систем управления  
\_\_\_\_\_ А.В. Бурковский  
(подпись)  
\_\_\_\_\_ 201 г.

### Лист регистрации изменений (дополнений) УМКД

\_\_\_\_\_  
(наименование УМКД)

В УМКД вносятся следующие изменения (дополнения):

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ изменения (дополнения) в УМКД обсуждены на заседании кафедры \_\_\_\_\_  
(наименование кафедры разработчика)

Протокол № \_\_\_\_\_ от «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20 г.

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /

Изменения (дополнения) рассмотрены и одобрены методической комиссией

\_\_\_\_\_  
(наименование факультета, за которым закреплена данная специальность)

Председатель методической комиссии \_\_\_\_\_

«Согласовано» \_\_\_\_\_  
(зав. выпускающей кафедрой)