

# МИНОБРНАУКИ РОССИИ

**Воткинский филиал  
Федерального государственного бюджетного образовательного  
учреждения высшего образования  
«Ижевский государственный технический университет имени М.Т. Калашникова»  
(ВФ ФГБОУ ВО «ИжГТУ имени М.Т. Калашникова»)**

**УТВЕРЖДАЮ**

Директор

И.А. Давыдов

2018 г.



## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По дисциплине: Микропроцессорные системы

для направления: 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»

профиль: «Автоматизированные системы обработки информации и управления»

форма обучения: очная

программа подготовки: академический бакалавриат

общая трудоемкость дисциплины составляет: 6 зачетных единиц(ы)

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры			
		8			
<b>Контактные занятия (всего)</b>	<b>74</b>	<b>74</b>			
В том числе:	-	-	-	-	-
Лекции	30	30			
Практические занятия (ПЗ)	14	14			
Семинары (С)	-	-			
Лабораторные работы (ЛР)	30	30			
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	<b>142</b>	<b>142</b>			
В том числе:	-	-	-	-	-
Курсовой проект (работа)	-	-			
Расчетно-графические работы	-	-			
Реферат	-	-			
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>	106	106			
Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)	Экзамен-36	Э-36			
Общая трудоемкость	час	216	216		
	зач. ед.	6	6		




Кафедра «Организация вычислительных процессов и систем управления»

Составитель: Кирьянов Александр Георгиевич  
кандидат технических наук, доцент

Рабочая программа составлена на основании ФГОС ВО по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника (уровень бакалавриата) №5 от 12.01.2016г. и утверждена на заседании кафедры

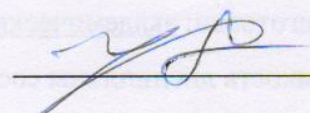
Протокол от « 19 » апреля 2018 г. № 04/18

Директор Воткинского филиала «ИжГТУ имени М.Т. Калашникова»

 И.А. Давыдов  
« 19 » апреля 2018 г.


СОГЛАСОВАНО

Председатель учебно-методической комиссии  
по направлению 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»,  
профиль «Автоматизированные системы обработки  
информации и управления»

 К.Б. Сентяков  
« 19 » апреля 2018 г.

Количество часов рабочей программы соответствует количеству часов рабочего учебного плана направления 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника», профиль «Автоматизированные системы обработки информации и управления»

Ведущий специалист учебной части  
ВФ ФГБОУ ВО «ИжГТУ имени М.Т. Калашникова»

 Соловьева Л.Н.  
« 19 » апреля 2018 г.

Аннотация к дисциплине

<b>Название дисциплины</b>		Микропроцессорные системы				
<b>Номер</b>		<i>Академический год</i>		<i>семестр</i>		8
<b>Кафедра</b>		<b>Программа</b>		09.03.01 «Информатика и вычислительная техника», профиль «Автоматизированные системы обработки информации и управления»		
<b>Составитель</b>		Кириянов А.Г., к.т.н., доцент				
<b>Цели и задачи дисциплины, основные темы</b>		<p><b>Цели:</b> Освоение общих принципов построения, методов проектирования и программирования микропроцессорных систем.</p> <p><b>Задачи:</b> Получение систематизированных представлений о принципах построения микропроцессорных систем; получение навыков выбора различных типов микропроцессоров в зависимости от требуемых характеристик и назначения микропроцессорных систем; получение навыков технического проектирования систем управления на базе микроконтроллеров; получение навыков программирования на языке ассемблера для различных микропроцессорных систем.</p> <p><b>Знания:</b> Знать классификацию современных микропроцессоров и микроконтроллеров; знать состав и структуру современных микропроцессорных систем.</p> <p><b>Умения:</b> уметь самостоятельно проектировать микропроцессорные системы на базе современных микроконтроллеров и программировать их на языках ассемблера.</p> <p><b>Навыки:</b> Разработка управляющих программ на языке AVR-ассемблера.</p> <p><b>Лекции (основные темы):</b> История развития и эволюции микропроцессоров и микроконтроллеров. Сравнение технических характеристик поколений микропроцессоров. Основные направления в развитии микропроцессорной техники. Архитектура 8-разрядного микропроцессора i8080: объем адресуемой памяти и портов ввода-вывода. Архитектура 16-разрядного микропроцессора i8086: Объем оперативной памяти и портов ввода-вывода. Программно-доступные регистры. Распределение адресного пространства в i8086. Формирование физического адреса. Назначение сегментных и индексных регистров. Семейство микроконтроллеров AVR. Архитектурные особенности AVR: памяти программ и данных, машинные циклы и синхронизация.</p> <p><b>Лабораторные работы:</b> Разработка первой программы на языке ассемблера. Реализация алгоритма преобразования двоичных чисел в символьное представление. Система команд микроконтроллеров Atmel серии ATmega. Периферийные устройства AVR микроконтроллеров. Разработка управляющей программы для микропроцессорной системы на базе микроконтроллера ATmega8535.</p>				
<b>Основная литература</b>		<p>1. Микропроцессорные системы [Электронный ресурс] : учебное пособие для вузов / Е. К. Александров, Р. И. Грушвицкий, М. С. Куприянов [и др.] ; под ред. Д. В. Пузанков. — Электрон. текстовые данные. — СПб. : Политехника, 2016. — 936 с. — 978-5-7325-1098-0. — Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/59491.html">http://www.iprbookshop.ru/59491.html</a></p> <p>2. Болдырихин, Н. В. Микропроцессорные системы [Электронный ресурс] : методическое пособие по выполнению лабораторных работ / Н. В. Болдырихин, Д. В. Здравцов, А. А. Манин. — Электрон. текстовые данные. — Ростов-на-Дону : Северо-Кавказский филиал Московского технического университета связи и информатики, 2014. — 56 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/61877.html">http://www.iprbookshop.ru/61877.html</a></p>				
<b>Технические средства</b>		Лаборатория микропроцессорных систем и периферийных устройств. Лаборатория, оснащенная лабораторным оборудованием				
<b>Компетенции</b>		Приобретаются студентами при освоении дисциплины				
		<p>ОПК-1 способность инсталлировать программное и аппаратное обеспечение для информационных и автоматизированных систем;</p> <p>ОПК-4 способность участвовать в настройке и наладке программно-аппаратных комплексов;</p> <p>ПК-1 способность разрабатывать модели компонентов информационных систем, включая модели баз данных и модели интерфейсов "человек - электронно-вычислительная машина";</p> <p>ПК-2 способность разрабатывать компоненты аппаратно-программных комплексов и баз данных, используя современные инструментальные средства и технологии программирования</p>				
<b>Зачетных единиц</b>	6	<b>Форма проведения занятий</b>	<b>Лекции</b>	<b>Практические занятия</b>	<b>Лабораторные работы</b>	<b>Самостоятельная работа</b>
		<b>Всего часов</b>	30	14	30	142
<b>Виды контроля</b>	Диф.зач. /зач./экз.	<b>КП/КР</b>	<b>Условие зачета дисциплины</b>	Получение оценки 3,4,5	<b>Форма проведения самостоятельной работы</b>	Подготовка к контрольным лабораторным работам
<b>Формы</b>	Э	Нет				
<b>Перечень дисциплин, знание которых необходимо для изучения дисциплины</b>			Информатика, Программирование, Системное программное обеспечение, Электротехника, электроника и схемотехника			

## 1 Цели и задачи дисциплины

**Целью освоения дисциплины** является освоение общих принципов построения, методов проектирования и программирования микропроцессорных систем.

### **Задачи дисциплины:**

- получение систематизированных представлений о принципах построения микропроцессорных систем;
- получение навыков выбора различных типов микропроцессоров в зависимости от требуемых характеристик и назначения микропроцессорных систем;
- получение навыков технического проектирования систем управления на базе микроконтроллеров;
- получение навыков программирования на языке ассемблера для различных микропроцессорных систем.

### **В результате изучения дисциплины, студент должен:**

- **знать:**
  - типы современных микроконтроллеров;
  - программную модель микроконтроллеров серии AVR ATMega;
- **уметь:**
  - самостоятельно проектировать микропроцессорные системы на базе современных микроконтроллеров;
  - разрабатывать управляющие программы для на языках ассемблера и C;
- **владеть:**
  - навыками программирования периферийных устройств микроконтроллеров серии AVR ATMega.
  - навыками разработки и отладки управляющих программ в интегрированной среде AVR Studio 4.

## 2 Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина относится к профессиональному циклу. Для её изучения студент должен

- **знать:**
  - основы цифровой схемотехники;
  - основы программирования на языках высокого уровня.
- **уметь:**
  - изучать исходный код примеров, поставляемых вместе со средами разработки.
  - пользоваться поисковыми системами для нахождения технической информации для выполнения лабораторных и практических работ;
- **владеть:**
  - навыками разработки программ на любом из языков высокого уровня.

Изучение дисциплины базируется на знаниях, полученных при изучении дисциплин: «Информатика», «Программирование», «Электротехника, электроника и схемотехника».

## 3 Требования к результатам освоения дисциплины

### 3.1 Знания, приобретаемые в ходе изучения дисциплины

№ п/п (З)	Знания
1	Программная модель микроконтроллеров AVR ATMega.
2	Система команд микроконтроллеров AVR ATMega.
3	Структура и назначение основных периферийных устройств микроконтроллеров.
4	Основные средства разработки и отладки программно-аппаратных средств для создания микропроцессорных систем на базе микроконтроллеров AVR ATMega.

### 3.2 Умения, приобретаемые в ходе изучения дисциплины

№ п/п	Умения
-------	--------

(У)	
1	Проектирование микропроцессорных систем на базе микроконтроллеров AVR ATmega.
2	Использование отладчиков, программаторов и внутрисхемных эмуляторов.

### 3.3 Навыки, приобретаемые в ходе изучения дисциплины

№ п/п (Н)	Навыки
1	Разработка управляющих программ для микроконтроллеров AVR ATmega на языках ассемблера и С.
2	Использование интегрированной среды AVR Studio 4 для разработки и отладки управляющих программ.

### 3.4 Компетенции, приобретаемые в ходе изучения дисциплины

Компетенции	Знания (№№ из 3.1)	Умения (№№ из 3.2)	Навыки (№№ из 3.3)
ОПК-1 способность устанавливать программное и аппаратное обеспечение для информационных и автоматизированных систем;	1,2,3,4	1,2	1,2
ОПК-4 способность участвовать в настройке и наладке программно-аппаратных комплексов;	1,2,3,4	1,2	1,2
ПК-1 способность разрабатывать модели компонентов информационных систем, включая модели баз данных и модели интерфейсов "человек - электронно-вычислительная машина";	1,2,3,4	1,2	1,2
ПК-2 способность разрабатывать компоненты аппаратно-программных комплексов и баз данных, используя современные инструментальные средства и технологии программирования	1,2,3,4	1,2	1,2

## 4 Структура и содержание дисциплины (модуля)

### 4.1 Разделы дисциплины (модуля) и виды занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				лекции	практ	лаб.	СРС	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Введение.	8	1 2	2	–	–	5	Проверочная работа
2	Программная модель AVR-микроконтроллеров.	8	3 4 5	6	6	3	20	Выполнение лабораторных работ



3	Интегрированная среда разработки управляющих программ AVR Studio 4.	8	6 7 8	6	6	2	25	Выполнение лабораторных работ Контрольная работа
4	Основные периферийные устройства AVR-микроконтроллеров.	8	9 10	4	4	2	25	Выполнение лабораторных работ
5	Система прерываний AVR микроконтроллеров.	8	13 14	4	4	2	20	Выполнение лабораторных работ
6	Внутрисхемная отладка.	8	15	2	4	2	20	Выполнение лабораторных работ
7	Создание основных элементов пользовательского интерфейса: программирование 16-ти кнопочной клавиатуры и семисегментных индикаторов.	8	16 17	2	4	2	25	Выполнение лабораторных работ
<b>Всего</b>				<b>30</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>142</b>	

#### 4.2 Содержание разделов дисциплины (модуля)

№ п/п	Содержание раздела дисциплины	ЗНАНИЯ (НОМЕР ИЗ 3.1)	УМЕНИЯ (НОМЕР ИЗ 3.2)	НАВЫКИ (НОМЕР ИЗ 3.3)
1	История развития микроконтроллеров (однокристальных ЭВМ), основные особенности архитектуры, основные отличия от персональных ЭВМ. Особенности гарвардской архитектуры.	1	–	1
2	История развития архитектуры AVR. Программная модель AVR-микроконтроллеров: распределение памяти, структура регистра признаков (флагов), устройство стека, регистры общего назначения, регистры портов ввода-вывода и периферийных устройств.	1	1	2
3	Система команд AVR-микроконтроллеров: команды пересылки данных, арифметические и логические команды, команды условных и безусловных переходов. Интегрированная среда разработки управляющих программ AVR Studio 4: Редактор кода, компиляция и отладка программ, просмотр состояния программно-доступных элементов микроконтроллера.	1	1	2

№ п/п	Содержание раздела дисциплины	ЗНАНИЯ (НОМЕР ИЗ 3.1)	УМЕНИЯ (НОМЕР ИЗ 3.2)	НАВЫКИ (НОМЕР ИЗ 3.3)
4	Управление портами ввода-вывода AVR микроконтроллеров с помощью регистров DDR, PIN, PORT. Пример микропроцессорной системы индикации световых сигналов на базе микроконтроллера ATmega128.	1,2	1	2
5	Изучение системы прерываний микроконтроллеров AVR. Пример программирования 16-ти разрядного таймера-счетчика.	3,4	1	2
6	Использование JTAG-программатора для внутрисхемной отладки управляющих программ.	3,4	1	2
7	Разработка управляющей программы для реализации интерфейса с пользователем, с помощью 16-ти кнопочной клавиатуры и шести разрядного семисегментного индикатора.	3,4	1	2

#### 4.3 Наименование тем практических занятий, их содержание и объем в часах

№ п/п	Раздел дисциплины	Наименование практических занятий	Трудоемкость (час)
1	2	Управление микроконтроллерами. <b>Цель:</b> Изучить программные средства создания микропрограммных кодов на языке ассемблера, получить навыки программирования, а также простейшие способы обмена данными между микроконтроллером и периферийными устройствами.	2
2	3	Управление периферийными устройствами микроконтроллера. <b>Цель:</b> Практическое освоение механизма управления программными регистрами портов ввода-вывода.	2
3	4	Управление периферийными ресурсами микропроцессорной системой.	2
4	5	Управление системой прерываний микроконтроллера.	2
5	6	Управление элементами интерфейса пользователя. <b>Цель:</b> Изучить принципы построения микропроцессорных систем с использованием минимально возможных средств ввода данных и отладки микропрограмм.	4
6	7	Управление микропроцессорной системы на базе микроконтроллера. <b>Цель:</b> организация простейшего интерфейса пользователя.	2
	<b>Всего</b>		<b>14</b>

#### 4.4 Наименование тем лабораторных работ, их содержание и объем в часах

№ п/п	Раздел дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость (час)
1	2	Изучение интегрированной среды разработки управляющих программ для микроконтроллеров ATmega AVR Studio 4.	4
2	3	Разработка стандартной программы управления портами ввода-вывода микроконтроллера ATmega128.	4
3	4	Разработка управляющей программы, использующей прерывания микроконтроллера.	4
4	5	Разработка управляющей программы, управляющей светодиодной индикацией.	4
5	6	Разработка управляющей программы, анализа нажатия на клавиши типичной однокнопочной клавиатуры.	2
6	7	Формирование программно-аппаратного интерфейса взаимодействия пользователя на основе LCD-драйвера и 16-ти кнопочной клавиатуры.	4
	<b>Всего</b>		<b>30</b>

#### 5. Содержание самостоятельной работы студентов. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

##### 5.1. Содержание самостоятельной работы

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование тем	Трудоемкость (час)
1.	<b>1</b>	Введение.	<b>5</b>
2.	<b>2</b>	Программная модель AVR-микроконтроллеров.	<b>20</b>
3.	<b>3</b>	Интегрированная среда разработки управляющих программ AVR Studio 4.	<b>25</b>
4.	<b>4</b>	Основные периферийные устройства AVR-микроконтроллеров.	<b>25</b>
5.	<b>5</b>	Система прерываний AVR микроконтроллеров	<b>20</b>
6.	<b>6</b>	Внутрисхемная отладка.	<b>20</b>
7.	<b>7</b>	Создание основных элементов пользовательского интерфейса: программирование 16-ти кнопочной клавиатуры и семисегментных индикаторов	<b>25</b>
		Подготовка к зачету	<b>2</b>
	<b>Всего</b>		<b>142</b>

5.2. Оценочные средства, используемые для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по итогам освоения дисциплины, их виды и формы, требования к ним и шкалы оценивания приведены в приложении к рабочей программе дисциплины «Фонд оценочных средств по дисциплине «Микропроцессорные системы», которое оформляется в виде отдельного документа.

#### 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ:

##### А) ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА

Номер	Наименование книги	Год	Кол-во
-------	--------------------	-----	--------



		издания	экзем.
1	Микропроцессорные системы [Электронный ресурс] : учебное пособие для вузов / Е. К. Александров, Р. И. Грушвицкий, М. С. Куприянов [и др.] ; под ред. Д. В. Пузанков. — Электрон. текстовые данные. — СПб. : Политехника, 2016. — 936 с. — 978-5-7325-1098-0. — Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/59491.html">http://www.iprbookshop.ru/59491.html</a>	2016	
2	Болдырихин, Н. В. Микропроцессорные системы [Электронный ресурс] : методическое пособие по выполнению лабораторных работ / Н. В. Болдырихин, Д. В. Здоровцов, А. А. Манин. — Электрон. текстовые данные. — Ростов-на-Дону : Северо-Кавказский филиал Московского технического университета связи и информатики, 2014. — 56 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/61877.html">http://www.iprbookshop.ru/61877.html</a>	2014	
3	Болдырихин О.В. Гарвардская RISC-архитектура в микроконтроллерах AVR. Средства ввода-вывода, хранения и обработки цифровой и аналоговой информации в микроконтроллерах AVR для построения микропроцессорных систем управления [Электронный ресурс]: методические указания к лабораторной работе по дисциплине "Микропроцессорные системы"/ Болдырихин О.В.— Электрон. текстовые данные.— Липецк: Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2013.— 39 с.— Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/22860">http://www.iprbookshop.ru/22860</a>	2013	
4	Русанов В.В. Микропроцессорные устройства и системы [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Русанов В.В., Шевелёв М.Ю.— Электрон. текстовые данные.— Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2012.— 184 с.— Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/13946">http://www.iprbookshop.ru/13946</a>	2012	

#### б) ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

Номер	Наименование книги	Год издания	Кол-во экзем.
1	Сонькин, М. А. Микропроцессорные системы. Применение микроконтроллеров семейства AVR для управления внешними устройствами [Электронный ресурс] / М. А. Сонькин, Д. М. Сонькин, А. А. Шамин. — Электрон. текстовые данные. — Томск : Томский политехнический университет, 2016. — 88 с. — 978-5-4387-0708-0. — Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/83972.html">http://www.iprbookshop.ru/83972.html</a>	2016	
2	Сонькин, М. А. Микропроцессорные системы. Средства разработки программного обеспечения для микроконтроллеров семейства AVR [Электронный ресурс] : учебное пособие / М. А. Сонькин, А. А. Шамин. — Электрон. текстовые данные. — Томск : Томский политехнический университет, 2016. — 90 с. — 978-5-4387-0676-2. — Режим доступа:	2018	

	<a href="http://www.iprbookshop.ru/83973.html">http://www.iprbookshop.ru/83973.html</a> Белов А. В. Микроконтроллеры AVR в радиолюбительской практике. – СПб.: Наука и Техника, 2007. – 352 с: ил		
--	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--

#### **в) ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ ИНТЕРНЕТ**

1. Электронно-библиотечная система IPRbooks  
<http://istu.ru/material/elektronno-bibliotechnaya-sistema-iprbooks>
2. Электронный каталог научной библиотеки ИжГТУ имени М.Т. Калашникова Web ИРБИС  
[http://94.181.117.43/cgi-bin/irbis64r\\_12/cgiirbis\\_64.exe?LNG=&C21COM=F&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS](http://94.181.117.43/cgi-bin/irbis64r_12/cgiirbis_64.exe?LNG=&C21COM=F&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS)
3. Национальная электронная библиотека - <http://нэб.рф>.
4. Мировая цифровая библиотека - <http://www.wdl.org/ru/>
5. Международный индекс научного цитирования Web of Science – <http://webofscience.com>.
6. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU – <https://elibrary.ru/defaultx.asp>

#### **г) Программное обеспечение**

1. LibreOffice (Свободно распространяемые офисные пакеты)
2. CodeVisionAVR (демо-версия)
3. Arduino IDE 1.8.8 (свободное ПО)

#### **д) МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ**

1. А.Г. Кирьянов Методические указания к лабораторным работам по дисциплине «Микропроцессорные системы» для студентов направления 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника» профиль АСОИУ, Воткинск, 2018. – 31с.
2. Домбрачев А.Н., Замятин К.И., Малихова Л.Р. Выполнение курсового проекта по дисциплине «Микропроцессорные системы». Методические указания, Воткинск 2010. – 120 с.
3. . <http://123avr.com>
4. <https://www.intuit.ru/studies/courses/3/3/info>
5. <https://www.intuit.ru/studies/courses/604/460/info>

#### **7. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся**

1. Русанов В.В. Микропроцессорные устройства и системы [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Русанов В.В., Шевелёв М.Ю.— Электрон. текстовые данные.— Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2012.— 184 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/13946.html> .— ЭБС «IPRbooks»
2. Болдырихин, Н. В. Микропроцессорные системы [Электронный ресурс] : методическое пособие по выполнению лабораторных работ / Н. В. Болдырихин, Д. В. Здоровцов, А. А. Манин. — Электрон. текстовые данные. — Ростов-на-Дону : Северо-Кавказский филиал Московского технического университета связи и информатики, 2014. — 56 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/61877.html>
3. Домбрачев А.Н., Замятин К.И., Малихова Л.Р. Выполнение курсового проекта по дисциплине «Микропроцессорные системы». Методические указания, Воткинск 2010. – 120 с.

**МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ:**

№.№ п/п	НАИМЕНОВАНИЕ ОБОРУДОВАННЫХ УЧЕБНЫХ КАБИНЕТОВ, ОБЪЕКТОВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ЗАНЯТИЙ С ПЕРЕЧНЕМ ОСНОВНОГО ОБОРУДОВАНИЯ
1	Аудитория №221. Лаборатория информационных технологий. Компьютерный класс и учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), текущего контроля и промежуточной аттестации, групповых и индивидуальных консультаций. Парты, стол преподавателя, доска аудиторная. Комплект Arduino на 7 рабочих мест. Компьютеры - 13 шт.
2	Аудитория №219А. Лаборатория информационных технологий. Компьютерный класс и учебная аудитория для проведения лабораторных занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации, групповых и индивидуальных консультаций. Парты, стол преподавателя. Комплект Arduino на 7 рабочих мест. Компьютеры - 6 шт
3	Читальный зал. Помещение для самостоятельной работы. Центр коллективного пользования. Парты. Компьютеры - 5 шт.
4	Вольтметр универсальный В7-16; Осциллограф С1-55; Прибор комбинированный Р4833; Усилитель инструментальный УИУ-1; Генератор сигналов низкочастотный ГЗ-109; Источник постоянного тока Б5-21

## Лист утверждения рабочей программы дисциплины (модуля) на учебный год

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) УТВЕРЖДЕНА НА ВЕДЕНИЕ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА  
В УЧЕБНОМ ГОДУ:

<b>УЧЕБНЫЙ ГОД</b>	<b>«СОГЛАСОВАНО»:</b> ЗАВЕДУЮЩИЙ КАФЕДРОЙ, ОТВЕТСТВЕННОЙ ЗА РПД (ПОДПИСЬ И ДАТА)
2018- 2019	
2019- 2020	
2020- 2021	
2021 – 2022	
2022 - 2023	
2023 - 2024	
2024- 2025	



МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Воткинский филиал  
федерального государственного бюджетного образовательного  
учреждения высшего образования  
«Ижевский государственный технический университет  
имени М.Т. Калашникова»  
(ВФ ФГБОУ ВО «ИжГТУ имени М.Т. Калашникова»)

Кафедра Организация вычислительных процессов и систем управления  
(наименование кафедры)

УТВЕРЖДЕН

на заседании кафедры

«19» апр 2018 г., протокол № 04/18

Директор филиала

 Давыдов И.А.  
(подпись)

# ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Микропроцессорные системы

(наименование дисциплины)

09.03.01 – Информатика и вычислительная техника

(шифр и наименование направления/специальности наименование дисциплины)

Автоматизированные системы обработки информации и управления

(наименование профиля/специализации/магистерской программы)

Бакалавр

Квалификация (степень) выпускника

Воткинск 2018

## Содержание

Раздел	Стр.
Содержание	2
Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине «Микропроцессорные системы»	3
1. Зачетно-экзаменационные материалы	3
2. Комплекты оценочных средств	4
3. Темы для самостоятельной работы	4
4. Критерии формирования оценок на экзамене	6

**Паспорт  
фонда оценочных средств  
по дисциплине**

**Микропроцессорные системы**  
(наименование дисциплины)

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины*	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	Программная модель AVR-микроконтроллеров.	ОПК-1; ОПК-4; ПК-1; ПК-2	Собеседование по вопросам лекционного материала
2	Интегрированная среда разработки управляющих программ AVR Studio 4.	ОПК-1; ОПК-4; ПК-1; ПК-2	Собеседование по вопросам лекционного материала
3	Основные периферийные устройства AVR- микроконтроллеров.	ОПК-1; ОПК-4; ПК-1; ПК-2	Собеседование по вопросам лекционного материала
4	Система прерываний AVR микроконтроллеров.	ОПК-1; ОПК-4; ПК-1; ПК-2	Собеседование по вопросам лекционного материала
5	Внутрисхемная отладка.	ОПК-1; ОПК-4; ПК-1; ПК-2	Собеседование по вопросам лекционного материала
6	Создание основных элементов пользовательского интерфейса: программирование 16-ти кнопочной клавиатуры и семисегментных индикаторов.	ОПК-1; ОПК-4; ПК-1; ПК-2	Собеседование по вопросам лекционного материала

- Наименование темы (раздела) или тем (разделов) взяты из рабочей программы дисциплины.

### **1. Зачетно-экзаменационные материалы**

#### **Перечень контрольных вопросов для проверки остаточных знаний и для проведения экзамена.**

1. Микроконтроллеры AVR. Общие сведения.
2. Программная архитектура микроконтроллеров AVR серии ATmega.
3. Основные периферийные устройства AVR-микроконтроллеров.
4. Пример типовой программы на языке AVR-ассемблера.
5. Система прерываний AVR.
6. Использование таймеров-счетчиков при разработке программно-аппаратных приложений.
7. Организация последовательного обмена данными между микроконтроллером и персональным компьютером.
8. Аналоговые компараторы, АЦП, сторожевые таймеры.
9. Порядок отладки микропроцессорных систем на разных этапах ее существования.

10. Программные симуляторы.
11. Внутрисхемные эмуляторы.
12. Платы развития.

## **2. Комплекты оценочных средств**

### **2.1. Вопросы к собеседованию** по лекционному материалу на темы

1. Микроконтроллеры AVR. Общие сведения.
2. Организация последовательного обмена данными между микроконтроллером и
3. Использование таймеров-счетчиков при разработке программно-аппаратных
4. Программные симуляторы.
5. Аналоговые компараторы, АЦП, сторожевые таймеры.
6. Основные периферийные устройства AVR-микроконтроллеров.

### **3. Темы для самостоятельной работы**

**Варианты заданий для самостоятельной работы: поиск учебных пособий по данному материалу, подготовка презентации и доклада**

Перечисленные ниже задания должны быть разработаны на языке AVR-ассемблера и управлять устройством, описанным в методическом пособии [6].

#### Задание 1

Написать программу, производящую анализ нажатия кнопки на 16-кнопочной клавиатуре. Вывести 16-ичную цифру, соответствующую нажатой кнопке, на индикатор U9. На индикаторе U10 с этого момента должен гореть символ А (авария). Индикация сохраняется до нажатия кнопки IRQ. После чего индикаторы гаснут. Продолжить анализ нажатия кнопок

#### Задание 2

Написать программу, производящую анализ нажатия кнопки на 16-кнопочной клавиатуре. Вывести 16-ичную цифру, соответствующую нажатой кнопке, на индикаторы U10 и U11. Индицируемая цифра должна попеременно гореть то на 1-ом, то на 2-ом индикаторе. Визуально это должно восприниматься как мигание. Индикация сохраняется до нажатия кнопки IRQ. После чего индикаторы гаснут. Продолжить анализ нажатия кнопок.

#### Задание 3

Написать программу, производящую анализ нажатия кнопки на 16-кнопочной клавиатуре. Нажатие кнопки воспринимать как ввод 16-ичного числа в диапазоне 0-F. Производить подсчет суммы вводимых чисел. Сумму накапливать как 16-разрядное число. Вывести на индикаторы U9 и U10 младший байт суммы (две 16-ичные цифры). При нажатии кнопки IRQ вывести на индикаторы старший байт суммы. При повторном нажатии кнопки IRQ или кнопки на 16-кнопочной клавиатуре снова индицируется младший байт. При нажатии кнопки RESET сумма обнуляется.

#### Задание 4

Написать программу, производящую анализ нажатия кнопки на 16-кнопочной клавиатуре. Вывести 16-ичную цифру, соответствующую нажатой кнопке, на один из индикаторов U10 и U11. Ввод следующей цифры приводит к смене индикации. Нажатие кнопки IRQ приводит к миганию индикатора. Следующее нажатие IRQ приводит к гашению индикатора. Следующее – к включению индикатора.

#### Задание 5

Написать программу, производящую подсчет количества прерываний по линии IRQ (нажатие кнопки IRQ). Младший байт указанного числа выводить на индикацию. После 300 прерываний IRQ сбросить подсчитанное значение. Следующее нажатие кнопки IRQ начинает новый отсчет количества прерываний.



#### Задание 6

Написать программу, позволяющую осуществлять ввод 4-х разрядных десятичных чисел и индикацию 2-х разрядов десятичного числа. Помимо кнопок, соответствующих цифрам 0-9, на клавиатуре имеются кнопки: С – начать ввод числа заново, «→» – индицировать 2 старших разряда 10-ричной суммы, «←» – вернуться к индикации 2-х младших разрядов суммы. После ввода нового числа всегда индицируются две младшие цифры.

#### Задание 7

Написать программу, производящую анализ нажатия кнопки на 16-кнопочной клавиатуре. Вывести 16-ричную цифру, соответствующую нажатой кнопке, на LCD – индикатор (LED1). Цифра должна мигать. Длительность периода мигания в секундах соответствует нажатой кнопке (кнопка 3 - 3с, кнопка 11 – 11с и т.д.). Индикация сохраняется до нового нажатия кнопки на клавиатуре или до нажатия кнопки IRQ. В первом случае изменяется состояние индикаторов и частота мигания. Во втором случае индикаторы гасятся.

#### Задание 8

Написать программу, позволяющую индицировать в 16-ричной системе счисления произвольное 2-разрядное число (две 16-ричные цифры). В курсовой работе записать в требуемую ячейку конкретное число и работать с ним как с произвольным. Через 3 секунды это же число индицировать в 8-ричной, а ещё через 3 секунды – в 10-ной системах счисления. Еще через 3 секунды снова в 16-ричной системе счисления. При нажатии кнопки IRQ индикация гасится.

#### Задание 9

Написать программу, производящую анализ нажатия кнопки на 16-кнопочной клавиатуре. Вывести 16-ричную цифру, соответствующую нажатой кнопке, на индикатор U9, если она четная, на индикатор U10, если она нечетная. Нечетная цифра должна мигать. Продолжить анализ нажатия кнопок.

#### Задание 10

Осуществить по нажатию кнопки S1 аналого-цифровое преобразование сигнала со входа ADC in. Полученные результаты выводить на индикатор LED1 и сохранять в EEPROM с периодичностью в 1 секунду. При следующем нажатии кнопки S1 прекратить преобразование и т.д.

#### Задание 11

Разработать программу, снимающую показания с термометра и выводящую результаты на LCD-индикатор.

#### Задание 12

Разработать программу, снимающую показания с термометра и выводящую результаты на семисегментный индикатор.

#### Задание 13

Разработать программу, передающую результаты на персональный компьютер по интерфейсу UART.

## 4. Критерии формирования оценок на экзамене

## 2 Критерии оценки:

Уровень освоения компетенции						
Компетенции	Дескрипторы	Вид, форма оценочного мероприятия	Компетенция освоена*			неудовлетворительно
			отлично	хорошо	удовлетворительно	
<p>ОПК-1. Обладать способностью устанавливать программное и аппаратное обеспечение для информационных и автоматизированных систем.</p> <p>ОПК-4. Обладать способностью участвовать в настройке программно-аппаратных комплексов.</p> <p>ПК-2. Обладать способностью разрабатывать компоненты аппаратно-программных комплексов и баз данных, используя современные</p>	<p><b>Знания:</b> Знать классификацию современных микропроцессоров и микроконтроллеров; знать состав и структуру современных микропроцессорных систем.</p> <p><b>Умения:</b> уметь самостоятельно проектировать микропроцессорные системы на базе современных микроконтроллеров и программировать их на языках ассемблера.</p> <p><b>Навыки:</b> Разработка управляющих программ на языке AVR-ассемблера.</p>	экзамен	заслуживает обучающийся, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, предусмотренного программой, усвоивший основную литературу и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной программой.	заслуживает обучающийся, обнаруживший полное знание учебного материала, усвоивший основную литературу, рекомендованную в программе. Оценка "хорошо" выставляется обучающимся, показавшим систематический характер знаний по дисциплине и способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.	заслуживает обучающийся, обнаруживший знания основного учебного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, знакомых с основной литературой, рекомендованной программой. Оценка выставляется обучающимся, допустившим погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.	выставляется обучающемуся, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебного материала. Оценка ставится обучающимся, которые не могут продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании образовательного учреждения без дополнительных занятий по рассматриваемой дисциплине.

<p>инструментальные средства и технологии программирования.</p> <p>ПК-5. Обладать способностью сопрягать аппаратные и программные средства в составе информационных и автоматизированных систем.</p>	<p><b>Знания:</b> Знать классификацию современных микропроцессоров и микроконтроллеров; знать состав и структуру современных микропроцессорных систем.</p> <p><b>Умения:</b> уметь самостоятельно проектировать микропроцессорные системы на базе современных микроконтроллеров и программировать их на языках ассемблера.</p> <p><b>Навыки:</b> Разработка управляющих программ на языке AVR-ассемблера.</p>	<p>Защита лабораторных работ/курсового проекта</p>	<p>выставляется студенту, если задание выполнено в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности. Студенты работают полностью самостоятельно: подбирают необходимые для выполнения предлагаемых работ в задании источники знаний, показывают необходимые для проведения практической работы теоретические знания, практические умения и навыки.</p>	<p>выставляется студенту, если задание выполнено в полном объеме и самостоятельно. Допускаются отклонения от необходимой последовательности выполнения, не влияющие на правильность конечного результата. Студенты используют указанные преподавателем источники знаний, включая страницы атласа, таблицы из приложения к учебнику, страницы из справочной литературы по предмету. Задание показывает знание учащихся основного теоретического материала и овладение умениями, необходимыми для самостоятельного выполнения работы. Могут быть неточности и небрежность в оформлении результатов работы.</p>	<p>выставляется студенту, если задание на работу выполняется и оформляется студентами при помощи преподавателя или хорошо подготовленных и уже выполненных на «отлично» данную работу студентов. На выполнение задания затрачивается много времени (можно дать возможность доделать работу дома). Студенты показывают знания теоретического материала, но испытывают затруднение при решении конкретной задачи.</p>	<p>выставляется, если студенты показывают плохое знание теоретического материала и отсутствие умения применить знания к решению практической задачи. Руководство и помощь со стороны преподавателя и хорошо подготовленных студентов неэффективны по причине плохой подготовки студента.</p>
	<b>Дескрипторы</b>	<b>Вид, форма оценочного мероприятия</b>	<b>зачет</b>			<b>незачет</b>
	<p><b>Знания:</b> Знать классификацию современных микропроцессоров и микроконтроллеров; знать состав и структуру современных микропроцессорных систем.</p> <p><b>Умения:</b> уметь самостоятельно проектировать микропроцессорные системы на базе современных микроконтроллеров и программировать их</p>	зачет	<p>Обучающийся обнаружил знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, справился с выполнением заданий, предусмотренных программой дисциплины.</p>			<p>Обучающийся обнаружил значительные пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустил принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий и не способен продолжить обучение или приступить по окончании университета к профессиональной деятельности без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине</p>

		на языках ассемблера. <b>Навыки:</b> Разработка управляющих программ на языке AVR-ассемблера.					
--	--	--------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--	--	--	--

Допущенным к экзамену считается обучающийся:

- имеющий конспект 100% лекций;
- выполнивший все лабораторные задания;
- получивший «зачтено» на собеседованиях;
- выполнивший презентацию и сделавший доклад о выполнении самостоятельной работы.

На экзамене задается три вопроса