

УТВЕРЖДАЮ  
Директор ВШТЭ

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**Б1.В.ДВ.05.01**

(индекс дисциплины)

**Микроконтроллеры и микропроцессоры для систем автоматизации  
и управления**

(Наименование дисциплины)

Кафедра: **1** Информационно-измерительных технологий и систем управления  
*Код* *(Наименование кафедры)*

Направление подготовки: 27.03.04 Управление в технических системах

Профиль подготовки: Системы и средства автоматизации технологических процессов

Уровень образования : бакалавриат

### План учебного процесса

Составляющие учебного процесса		Очное обучение	Очно-заочное обучение	Заочное обучение
Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий и самостоятельная работа обучающихся (часы)	Всего	<b>144</b>		
	Аудиторные занятия	<b>70</b>		
	Лекции	28		
	Лабораторные занятия	28		
	Практические занятия	14		
	Самостоятельная работа	<b>74</b>		
	Промежуточная аттестация			
Формы контроля по семестрам (номер семестра)	Экзамен			
	Зачет	8		
	Курсовой проект (работа)			
<b>Общая трудоемкость дисциплины (зачетные единицы)</b>		<b>4</b>		

Форма обучения:	Распределение зачетных единиц трудоемкости по семестрам									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Очная								<b>4</b>		
Очно-заочная										
Заочная										

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с федеральным  
государственным образовательным стандартом высшего образования  
по направлению подготовки 27.03.04 Управление в технических системах

На основании учебного плана № b270304-123\_20

Кафедра-разработчик: информационно-измерительных технологий и систем управления

Заведующий кафедрой: Сидельников В.И.

### **СОГЛАСОВАНИЕ:**

Выпускающая кафедра: информационно-измерительных технологий и систем управления

Заведующий кафедрой: Сидельников В.И.

Методический отдел: Смирнова В.Г.

# 1. ВВЕДЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

## 1.1. Место преподаваемой дисциплины в структуре образовательной программы

Блок 1: Базовая  Обязательная  Дополнительно является факультативом   
Вариативная  По выбору

## 1.2. Цель дисциплины

Сформировать компетенции обучающегося в области проектирования, модернизации и автоматизации систем управления производственных и технологических процессов. Получить знания о принципах управления системами с использованием микропроцессорной техники.

## 1.3. Задачи дисциплины

- Рассмотреть устройство оборудования.
- Раскрыть принципы построения системы автоматизации и управления процессами.
- Научить постановке задачи, разработке алгоритма ее решения, составление и отладка программы по разработанному алгоритму, обработке результатов экспериментальных исследований с применением современных информационных технологий и технических средств.

## 1.4. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код компетенции	Формулировка компетенции	Этап формирования
ПК-6	способностью производить расчеты и проектирование отдельных блоков и устройств систем автоматизации и управления и выбирать стандартные средства автоматики, измерительной и вычислительной техники для проектирования систем автоматизации и управления в соответствии с техническим заданием	3
<b>Планируемые результаты обучения</b> Знать: 1) механизмы разработки технического задания на модернизацию и автоматизацию производственных и технологических процессов и производств, 2) основы разработки и практической реализации средств и систем автоматизации и управления различного назначения, 3) принципы составления циклограмм и блок-схем работы оборудования. Уметь: 1) составлять алгоритмы управления работой оборудования, 2) использовать техническое задание для выбора стандартных средств автоматики, измерительной и вычислительной техники и написания программ управления. Владеть: 1) терминологией по оборудованию и микроконтроллерам, 2) современными методами разработки алгоритмического и программного обеспечения.		

## 1.5. Дисциплины (практики) образовательной программы, в которых было начато формирование компетенций, указанных в п.1.4:

- Теория автоматического управления (ПК-6)
- Автоматизация технологических процессов и производств (ПК-6)
- Оборудование ЦБП (ПК-6)
- Системы управления базами данных (ПК-6)
- Информационные системы на базах данных (ПК-6)
- Интегрированные системы проектирования и управления (ПК-6)

## 2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование и содержание учебных модулей, тем и форм контроля	Объем (часы)		
	очное обучение	очно-заочное обучение	заочное обучение
<b>Учебный модуль 1. Принципы работы и устройство микроконтроллеров</b>			
Тема 1. Типы и архитектура микроконтроллеров. Микроконтроллеры Arduino. Микропроцессоры ATmega328, ATmega1280 и др. Тактовая частота микроконтроллера. Питание микроконтроллера. Входные и выходные сигналы микроконтроллера и типы переменных.	18		
Тема 2. Макетная плата. Радиоэлектронные компоненты их функции и обозначение на схеме. Подключение микроконтроллера и обвязки на макетной плате. Дополнительные модули. Модули с цифровыми интерфейсами I2C, SPI, Ethernet и Bluetooth и др. Подключение ЖК-дисплея. Кнопки и датчики состояния.	28		
Тема 3. Программирование и отладка микроконтроллеров. Подключение и программирование микроконтроллера. Языки программирования микроконтроллеров. Средства отладки микроконтроллеров. Основные конструкции языков программирования. Директивы компиляции.	20		
<b>Текущий контроль 1</b> Контрольная работа	2		
<b>Учебный модуль 2. Разработка алгоритмического обеспечения</b>			
Тема 4. Разработка циклограммы. Структура и принцип построения циклограммы. Датчики и исполнительные механизмы на циклограмме. Примеры составления циклограмм. Правила чтения и дальнейшего использования циклограмм.	18		
Тема 5. Разработка блок-схемы. Основные блоки блок-схемы и их изображение. Принципы построения блок-схемы. Связь блок-схемы с циклограммой. Условия с одной и двумя ветвями. Примеры составления блок-схем. Оптимизация блок-схем.	20		
Тема 6. Написание программного кода. Написание программного кода по имеющемуся алгоритму (блок-схеме). Разбиение программы на шаги. Процедуры и функции. Прерывания и таймеры. Использование цифровых датчиков.	32		
<b>Текущий контроль 2</b> Контрольная работа	2		
<b>Промежуточная аттестация по дисциплине</b> Зачет	<b>4</b>		
<b>ВСЕГО:</b>	<b>144</b>		

### 3. ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

#### 3.1. Лекции

Номера изучаемых тем	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
1	8	4				
2	8	4				
3	8	4				
4	8	4				
5	8	4				
6	8	8				
<b>ВСЕГО:</b>		<b>28</b>				

#### 3.2. Практические занятия

Номера изучаемых тем	Наименование лабораторных занятий	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
		Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
2	Подключение ЖК-дисплея.	8	2				
3	Конструкции языков программирования.	8	4				
4	Составление циклограмм.	8	4				
6	Создание программного кода по имеющемуся	8	4				

Номера изучаемых тем	Наименование лабораторных занятий	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
		Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
	алгоритму						
<b>ВСЕГО:</b>			<b>14</b>				

### 3.3. Лабораторные занятия

Номера изучаемых тем	Наименование лабораторных занятий	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
		Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
1	Устройство микроконтроллера	8	4				
2	Макетная плата	8	6				
3	Программирование и отладка микроконтроллеров	8	6				
4	Разработка циклограммы	8	2				
5	Разработка блок-схемы	8	2				
6	Написание программного кода	8	8				
<b>ВСЕГО:</b>			<b>28</b>				

## 4. КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Не предусмотрено.

## 5. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

Номера учебных модулей, по которым проводится контроль	Форма контроля знаний	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
		Номер семестра	Кол-во	Номер семестра	Кол-во	Номер семестра	Кол-во
1, 2	Контрольная работа	8	2				

## 6. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

Виды самостоятельной работы обучающегося	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
Усвоение теоретического материала	8	20				
Подготовка к лабораторным занятиям	8	25				
Подготовка к практическим занятиям	8	25				
Подготовка к зачету	8	4				
<b>ВСЕГО:</b>			<b>74</b>			

## 7. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

### 7.1. Характеристика видов и используемых инновационных форм учебных занятий

Не предусмотрено.

### 7.2. Система оценивания успеваемости и достижений обучающихся для промежуточной аттестации

традиционная

балльно-рейтинговая

## 8. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 8.1. Учебная литература

а) основная учебная литература

1. Основы программирования микропроцессорных контроллеров в цифровых системах управления технологическими процессами [Электронный ресурс]: учебное пособие/ В.С. Кудряшов [и др.].— Электрон. текстовые данные.— Воронеж: Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2014.— 144 с.— (ЭБС «IPRbooks»: Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/47437>).

б) дополнительная учебная литература

2. Борисенко В.В. Основы программирования [Электронный ресурс]/ Борисенко В.В.— Электрон. текстовые данные.— М.: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016.— 323 с — (ЭБС «IPRbooks»: Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/52206>).

**8.2. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

1. Ремизова, И.В. Программирование и наладка логического контроллера фирмы Festo [Текст] : лабораторный практикум / И.В. Ремизова, А.И. Новиков, СПбГТУРП. – СПб, 2009. - 62с.
2. Новиков, А.И. Системы управления работой оборудования [Текст]: учеб. пособие / А.И. Новиков, Е.П. Дятлова, СПбГТУРП. – СПб, 2013. – 83 с.

**8.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины**

1. Аппаратная платформа Arduino [Электронный ресурс]. URL: <http://www.arduino.ru/>
2. Официальный сайт Ардуино [Электронный ресурс]. URL: <https://www.arduino.cc/>

**8.4. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

1. Microsoft Windows 8.1
2. Microsoft Office Professional 2013

**8.5. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

1. Лекционная аудитория с мультимедийным учебным комплексом
2. Компьютерный класс с мультимедийным комплексом и выходом в Интернет
3. Специализированная лаборатория «Микроконтроллеры и Микропроцессоры»

**8.6. Иные материалы**

Раздаточные материалы по темам курса.

**9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

Виды учебных занятий и самостоятельная работа обучающихся	Организация деятельности обучающегося
Лекции	Конспект лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы и формулировки; пометать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Работа с теоретическим материалом (конспектирование источников): найти ответ на вопросы в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации или на занятии.
Лабораторные занятия	Методические указания для проведения лабораторных работ. Защита лабораторных работ.
Самостоятельная работа	В ходе самостоятельной работы необходимо проработать конспекты лекций, рекомендуемую основную и дополнительную литературу, Проанализировать результаты выполнения лабораторных занятий. Подготовка к контрольным работам на тему «Принципы работы и устройство микроконтроллеров», «Разработка алгоритмического обеспечения». При выполнении контрольной работы все пояснения к вопросам должны даваться в полном объеме, последовательно и понятно. Зачет контрольной

Виды учебных занятий и самостоятельная работа обучающихся	Организация деятельности обучающегося
	<p>работы преподавателем осуществляется при выполнении следующих требований: - правильном и подробном решении задач в контрольной работе, - умении достаточно быстро и без помощи пособий решать задачи, аналогичные задачам, предложенным в контрольной работе, - твердом знании основных определений.</p> <p>При подготовке к зачету необходимо проработать рекомендуемую основную и дополнительную литературу, Проанализировать результаты выполнения лабораторных работ.</p>

## 10. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

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

#### 10.1.1. Показатели оценивания компетенций на этапах их формирования

Код компетенции (этап освоения)	Показатели оценивания компетенций	Наименование оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
ПК-6(3)	<p>1. Знаком с основами разработки и практической реализации алгоритмического и программного обеспечения</p> <p>2. Демонстрирует способность выбирать стандартные средства автоматизации, измерительной и вычислительной техники</p> <p>3. Пользуется терминологией по оборудованию и языку программирования</p>	<p>1. Устное собеседование</p> <p>2. Практическое типовое задание</p>	<p>1. Перечень вопросов (17 вопросов)</p> <p>2. Практические типовые задания (50 заданий)</p>

#### 10.1.2. Описание шкал и критериев оценивания сформированности компетенций

##### Критерии оценивания сформированности компетенций

Оценка по традиционной шкале	Критерии оценивания сформированности компетенций
Зачтено	Обучающийся своевременно выполнил лабораторные работы и представил результаты в форме печатного отчета; допуская несущественные ошибки в ответе на вопросы преподавателя.
Не зачтено	Обучающийся не выполнил (выполнил частично) лабораторные работы, не представил результаты в форме печатного отчета; допустил существенные ошибки в ответе на вопросы преподавателя.

### 10.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций

#### 10.2.1. Перечень вопросов (тестовых заданий), разработанный в соответствии с установленными этапами формирования компетенций

№ п/п	Формулировка вопросов	№ темы
1	Типы и архитектура современных микроконтроллеров	1
2	Устройство и отличительные особенности микроконтроллера Arduino	1

3	Микропроцессоры ATmega328, ATmega1280; Тактовая частота	1
4	Входные и выходные сигналы микроконтроллера и типы переменных; кнопки и датчики состояния	1-2
5	Радиоэлектронные компоненты их функции и обозначение на схеме; подключение микроконтроллера и обвязки на макетной плате	2
6	Дополнительные модули Arduino; модули с цифровыми интерфейсами I2C, SPI, Ethernet и Bluetooth, подключение ЖК-дисплея	2
7	Подключение и программирование микроконтроллера Arduino; языки программирования и средства отладки микроконтроллеров	3
8	Основные конструкции языков программирования	3
9	Использование директив компиляции и условная компиляция проекта	3
10	Структура и принцип построения циклограммы; правила чтения и дальнейшего использования циклограмм	4
11	Датчики и исполнительные механизмы на циклограмме	4
12	Основные блоки блок-схемы и их изображение; принципы построения блок-схемы	5
13	Связь блок-схемы с циклограммой	5
14	Условия с одной и двумя ветвями	5
15	Написание программного кода по имеющемуся алгоритму (блок-схеме)	6
16	Разбиение программы на шаги. Процедуры и функции	6
17	Задержки, прерывания и таймеры	6

### 10.2.2. Вариант типовых задач, разработанных в соответствии с установленными этапами формирования компетенций

№ п/п	Условия типовых задач	Ответ
1	Какой командой среды Arduino IDE осуществляется чтение аналогового значения?	analogRead()
2	Какой компонент обязателен при подключении светодиода?	резистор
3	Для микроконтроллера кнопка является 1. Аналоговым входом 2. Аналоговым выходом 3. Дискретным входом 4. Дискретным выходом	3

### 10.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, владений (навыков и (или) практического опыта деятельности), характеризующих этапы формирования компетенций

#### 10.3.1. Условия допуска обучающегося к сдаче зачета и порядок ликвидации академической задолженности

Положение о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

#### 10.3.2. Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине

устная  письменная  компьютерное тестирование  иная

#### 10.3.3. Особенности проведения зачета

- Возможность пользоваться калькулятором, справочными материалами, в том числе собственным мобильным интернетом (за исключением ответов на дополнительные вопросы);
- Время на подготовку ответа не более 30 минут.