

Документ подписан простыми электронными подписями  
Информация о владельце:  
ФИО: Выборнова Любовь Алексеевна  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 03.02.2022 15:17:47  
Уникальный программный ключ:  
c3b3b9c625f6c113afa2a2c42baff9e05a38b76e

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Поволжский государственный университет сервиса» (ФГБОУ ВО «ПВГУС»)

Кафедра «Информационный и электронный сервис»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**Б1.В.05 «МИКРОПРОЦЕССОРНЫЕ СИСТЕМЫ»**

Направление подготовки:

**11.03.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи»**

Направленность (профиль) программы бакалавриата:  
«Системы мобильной связи»

Квалификация выпускника: **бакалавр**

Тольятти 2019

Рабочая программа дисциплины «Микропроцессорные системы» разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 11.03.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи», утверждённым приказом Минобрнауки РФ от 19.09.2017 №930 (Зарегистрирован в Минюсте России 12.10.2017 N48530).

Разработчик РПД:

д.т.н., профессор \_\_\_\_\_ В.И. Воловач  
(учёная степень, учёное звание) (подпись) (ФИО)

СОГЛАСОВАНО:

Директор научной библиотеки \_\_\_\_\_ В.Н. Еремина  
(подпись) (ФИО)

Начальник управления по информатизации \_\_\_\_\_ К.И. Павелкина  
(подпись) (ФИО)

РПД утверждена на заседании кафедры «Информационный и электронный сервис»

« 27 » 05 20 19 г., протокол № 10

Заведующий кафедрой, д.т.н., профессор \_\_\_\_\_ В.И. Воловач  
(уч. степень, уч. звание) (подпись) (ФИО)

СОГЛАСОВАНО:

Начальник учебно-методического отдела \_\_\_\_\_ Н.М. Шемендюк  
(подпись) (ФИО)

Рабочая программа дисциплины утверждена в составе основной профессиональной образовательной программы решением Учёного совета Протокол № 7 от 26.06.2019 г.

Срок действия рабочей программы дисциплины до 26.06.2024 г.

## АННОТАЦИЯ

### Б1.В.05 «Микропроцессорные системы»

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1. Дисциплины (модули) программы бакалавриата.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине	Основание (ПС) *для профессиональных компетенций
ПК-2. Способен осуществлять подготовку типовых технических проектов и первичный контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации на различные инфокоммуникационные объекты национальным и международным стандартам и техническим регламентам	ИПК-2.1. Использует в профессиональной деятельности знания современных технических решений создания объектов и систем связи (телекоммуникационных систем) и ее компонентов, новейшего оборудования и программного обеспечения (телекоммуникационных систем) и ее компонентов, новейшего оборудования и программного обеспечения ИПК-2.3. Осуществляет оформление проектной документации в соответствии со стандартами и техническими регламентами	<b>Знает:</b> современные технические решения создания объектов и систем связи (телекоммуникационных систем) и ее компонентов, новейшего оборудования и программного обеспечения; правила оформления проектной документации в соответствии со стандартами и техническими регламентам. <b>Умеет:</b> использовать в профессиональной деятельности знания современных технических решений создания объектов и систем связи (телекоммуникационных систем) и ее компонентов, новейшего оборудования и программного обеспечения; оформлять проектную документацию в соответствии со стандартами и техническими регламентам. <b>Владеет:</b> навыками использования в профессиональной деятельности знаний современных технических решений создания объектов и систем связи (телекоммуникационных систем) и ее компонентов, новейшего оборудования и программного обеспечения; навыками оформления проектной документации в соответствии со стандартами и техническими регламентам.	06.007 Инженер-проектировщик в области связи (телекоммуникаций)

#### Краткое содержание дисциплины:

Общие сведения о микропроцессорных системах (МПС). Классификация микропроцессоров. Структура МПС. Принципы организации и функционирования микропроцессорных систем: адресация устройств, выполнение команд, организация стека, прерывания

Архитектура микроконтроллера PIC16F84A. Организация памяти микроконтроллеров PIC. Система команд PIC16 F84A. Программирование микроконтроллера. Регистры специального назначения микроконтроллеров PIC

Структура двунаправленных портов ввода-вывода PIC16F84A. Программное управление портами ввода-вывода PIC16F84A. Таймер/счетчик микроконтроллера PIC16F84A

Система прерываний микроконтроллера PIC16F84A. Типы, идентификация источников и обработка прерываний. Память данных EEPROM

Конфигурация микроконтроллера PIC. Синхронизация МК PIC16F84A. Включение питания и системный сброс RESET микроконтроллеров PIC. Режим экономного питания SLEEP. сторожевой таймер WDT

Характеристики микроконтроллеров PIC16F87x. Микроконтроллеры AVR, MSC и др. Использование МК во встроенных микропроцессорных системах

Организация ввода-вывода данных в микропроцессорных системах. Пространство ввода-вывода. Программно-управляемый обмен. Порты прямого и условного ввода-вывода

Устройства ввода-вывода данных. Переключательный интерфейс. Клавиатуры. Устройства индикации: светодиоды, 7-сегментные и жидкокристаллические индикаторы

Последовательный ввод-вывод. Контроль по четности-нечетности. Синхронный и асинхронный ввод-вывод. Интерфейсы последовательного обмена информацией в МПС.

# 1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

## 1.1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины является углубление уровня освоения обучающимися профессиональных компетенций, необходимых для решения следующих задач профессиональной деятельности:

Область профессиональной деятельности (по Реестру Минтруда)	Типы задач профессиональной деятельности	Задачи профессиональной деятельности
06 Связь, информационные и коммуникационные технологии	Проектный	Предпроектная подготовка и разработка системного проекта объекта (системы) связи, телекоммуникационной системы Разработка технического и рабочего проекта объекта (системы) связи, телекоммуникационной системы Проектирование систем станций подвижной радиосвязи Проектирование транспортной сети подвижной радиосвязи Развитие сетей радиодоступа

К основным задачам изучения дисциплины относится подготовка обучающихся к выполнению следующих трудовых функций в соответствии с профессиональными стандартами:

Наименование профессиональных стандартов (ПС)	Код, наименование и уровень квалификации ОТФ, на которые ориентирована дисциплина	Код и наименование трудовых функций, на которые ориентирована дисциплина
06.007 Инженер-проектировщик в области связи (телекоммуникаций)	ОТФ. В. Проектирование систем подвижной радиосвязи, уровень квалификации - 6	В/01.6 Проектирование систем станций подвижной радиосвязи В/02.6 Проектирование транспортной сети подвижной радиосвязи

## 1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине	Основание (ПС) *для профессиональных компетенций
ПК-2. Способен осуществлять подготовку типовых технических проектов и первичный контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации на различные инфокоммуникационные объекты национальным и международным стандартам и техническим регламентам	ИПК-2.1. Использует в профессиональной деятельности знания современных технических решений создания объектов и систем связи (телекоммуникационных систем) и ее компонентов, новейшего оборудования и программного обеспечения ИПК-2.3. Осуществляет оформление проектной документации в соответствии со стандартами и техническими регламентами	<b>Знает:</b> современные технические решения создания объектов и систем связи (телекоммуникационных систем) и ее компонентов, новейшего оборудования и программного обеспечения; правила оформления проектной документации в соответствии со стандартами и техническими регламентами. <b>Умеет:</b> использовать в профессиональной деятельности знания современных технических решений создания объектов и систем связи (телекоммуникационных систем) и ее компонентов, новейшего оборудования и программного обеспечения; оформлять проектную документацию в соответствии со стандартами и техническими регламентами. <b>Владет:</b> навыками использования в профессиональной деятельности знаний современных технических решений создания объектов и систем связи (телекоммуникационных систем) и ее	06.007 Инженер-проектировщик в области связи (телекоммуникаций)

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине	Основание (ПС) *для профессиональных компетенций
		компонентов, новейшего оборудования и программного обеспечения; навыками оформления проектной документации в соответствии со стандартами и техническими регламентам.	

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1. Дисциплины (модули) программы бакалавриата.  
Освоение дисциплины осуществляется в 7 семестре (очная форма, заочная форма).

Дисциплины, на освоении которых базируется данная дисциплина:

Цифровые устройства и микропроцессоры

Дисциплины, для которых необходимы знания, умения, навыки, приобретаемые в результате изучения данной дисциплины:

Распространение радиоволн и антенно-фидерные устройства в СМС

Основные положения дисциплины в дальнейшем будут использованы при прохождении практики и выполнении выпускной квалификационной работы.

### 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 216 часов. Их распределение по видам работ представлено в таблице:

Виды занятий	Очная форма обучения	Заочная форма обучения
Итого часов Зачетных единиц	216ч. 63.е.	216 ч. 63.е.
Лекции (час)	24	6
Практические (семинарские) занятия (час)	-	-
Лабораторные работы (час)	40	10
Самостоятельная работа (час)	125	191
Курсовой проект (работа) (+,-)	-	-
Контрольная работа (+,-)	-	-
Экзамен, семестр /час.	7/27	7/9
Зачет, семестр	-	-
Контрольная работа, семестр	-	-

Дисциплина реализуется посредством проведения контактной работы с обучающимися (включая проведение текущего контроля успеваемости), самостоятельной работы обучающихся и промежуточной аттестации.

Контактная работа может быть аудиторной, внеаудиторной, а также проводиться в электронной информационно-образовательной среде университета (далее - ЭИОС). В случае проведения части контактной работы по дисциплине в ЭИОС (в соответствии с расписанием учебных занятий), трудоёмкость контактной работа в ЭИОС эквивалентна аудиторной работе.

### 3.1. Содержание дисциплины, структурированное по темам, для студентов очной формы обучения

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код формируемой компетенции и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				
		Лекции, час	Практические работы, час	Лабораторные работы, час	Самостоятельная работа, час	
<b>7 семестр</b>						
ПК-2 ИПК-2.1, ИПК-2.3.	Тема 1 <b>Общие сведения о микропроцессорных системах (МПС)</b> Основное содержание Классификация микропроцессоров. Структура МПС. Принципы организации и функционирования микропроцессорных систем: адресация устройств, выполнение команд, организация стека, прерывания	2			13	Конспект лекций
ПК-2 ИПК-2.1, ИПК-2.3.	Тема 2 <b>Архитектура микроконтроллера PIC16F84A</b> Основное содержание Организация памяти микроконтроллеров PIC. Система команд PIC16 F84A. Программирование микроконтроллера. Регистры специального назначения микроконтроллеров PIC	3		16	14	Конспект лекций, защита лабораторных работ
	Лабораторная работа №1. «Интегрированная среда разработки MPLAB IDE для PIC-микроконтроллеров. Изучение системы команд микроконтроллеров PIC16F8xx»					
	Лабораторная работа №2. «Программирование микроконтроллеров PIC16F8xx на языке ассемблера MPASM»					
ПК-2 ИПК-2.1, ИПК-2.3.	Тема 3 <b>Структура двунаправленных портов ввода-вывода PIC16F84A</b> Основное содержание Программное управление портами ввода-вывода PIC16F84A. Таймер/счетчик микроконтроллера PIC16F84A	3		8	14	Конспект лекций, защита лабораторной работы
	Лабораторная работа №3. «Программное управление портами ввода-вывода микроконтроллера PIC16F84A»					
ПК-2 ИПК-2.1,	Тема 4 <b>Система прерываний микроконтроллера PIC16F84A</b>	3		8	14	Конспект лекций, защита



Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код формируемой компетенции и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				
		Лекции, час	Практические работы, час	Лабораторные работы, час	Самостоятельная работа, час	
ИПК-2.3.	Основное содержание Типы, идентификация источников и обработка прерываний. Память данных EEPROM Лабораторная работа №4. «Система прерываний МК PIC16F84A. Использование прерываний для программного управления таймером TMR0 и записью данных в EEPROM»					лабораторной работы
ПК-2 ИПК-2.1, ИПК-2.3.	Тема 5 <b>Конфигурация микроконтроллера PIC</b> Основное содержание Синхронизация МК PIC16F84A. Включение питания и системный сброс RESET микроконтроллеров PIC. Режим экономного питания SLEEP. Сторожевой таймер WDT	2			14	Конспект лекций
ПК-2 ИПК-2.1, ИПК-2.3.	Тема 6 <b>Характеристики микроконтроллеров PIC16F87х</b> Основное содержание Микроконтроллеры AVR, MSC и др. Использование МК во встроенных микропроцессорных системах Лабораторная работа №5. «Тестирование и отладка программ в MPLAB»	3		8	14	Конспект лекций, защита лабораторной работы
ПК-2 ИПК-2.1, ИПК-2.3.	Тема 7 <b>Организация ввода-вывода данных в микропроцессорных системах</b> Основное содержание Пространство ввода-вывода. Программно-управляемый обмен. Порты прямого и условного ввода-вывода	2			14	Конспект лекций
ПК-2 ИПК-2.1, ИПК-2.3.	Тема 8 <b>Устройства ввода-вывода данных</b> Основное содержание Переключательный интерфейс. Клавиатуры. Устройства индикации: светодиоды, 7-сегментные и жидкокристаллические индикаторы	3			14	Конспект лекций

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код формируемой компетенции и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				
		Лекции, час	Практические работы, час	Лабораторные работы, час	Самостоятельная работа, час	
ПК-2 ИПК-2.1, ИПК-2.3.	Тема 9 <b>Последовательный ввод-вывод</b> Основное содержание Контроль по четности-нечетности. Синхронный и асинхронный ввод-вывод. Интерфейсы последовательного обмена информацией в МПС	3			14	Конспект лекций
<b>ИТОГО за 7 семестр</b>		24		40	125	

### Формы и критерии текущего контроля успеваемости (технологическая карта для студентов очной формы обучения)

Формы текущего контроля	Условия допуска	Количество контрольных точек	Количество баллов за 1 контр. точку	Макс. возм. кол-во баллов
<b>7 семестр</b>				
Отчет по лабораторной работе	допускаются все студенты	2	15	30
Тестирование по темам лекционных занятий	допускаются все студенты	5	10	50
Решение практических задач.	допускаются все студенты	1	10	10
Творческий рейтинг (участие в конференциях, олимпиадах и т.п.)	допускаются все студенты	1	10	10
	<b>Итого</b>			<b>100 баллов</b>

Форма проведения промежуточной аттестации	Условия допуска	Шкалы оценки уровня сформированности результатов обучения		Шкала оценки уровня освоения дисциплины		
		Уровневая шкала оценки компетенций	100 бальная шкала, %	100 бальная шкала, %	5-бальная шкала, дифференцированная оценка/балл	недифференцированная оценка
Экзамен(компьютерное тестирование)	допускаются все студенты	допороговый	ниже 61	ниже 61	«неудовлетворительно» / 2	не зачтено
		пороговый	61-85,9	61-69,9	«удовлетворительно» / 3	зачтено
				70-85,9	«хорошо» / 4	зачтено
		повышенный	86-100	86-100	«отлично» / 5	зачтено

### 3.2. Содержание дисциплины, структурированное по темам, для студентов заочной формы обучения

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код формируемой компетенции и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				
		Лекции, час	Практические работы, час	Лабораторные работы, час	Самостоятельная работа, час	
<b>7 семестр</b>						
ПК-2 ИПК-2.1, ИПК-2.3.	Тема 1 <b>Общие сведения о микропроцессорных системах (МПС)</b> Основное содержание Классификация микропроцессоров. Структура МПС. Принципы организации и функционирования микропроцессорных систем: адресация устройств, выполнение команд, организация стека, прерывания				21	Конспект лекций
ПК-2 ИПК-2.1, ИПК-2.3.	Тема 2 <b>Архитектура микроконтроллера PIC16F84A</b> Основное содержание Организация памяти микроконтроллеров PIC. Система команд PIC16 F84A. Программирование микроконтроллера. Регистры специального назначения микроконтроллеров PIC	1		4	22	Конспект лекций, защита лабораторных работ
	Лабораторная работа №1. «Интегрированная среда разработки MPLAB IDE для PIC-микроконтроллеров. Изучение системы команд микроконтроллеров PIC16F8xx»					
	Лабораторная работа №2. «Программирование микроконтроллеров PIC16F8xx на языке ассемблера MPASM»					
ПК-2 ИПК-2.1, ИПК-2.3.	Тема 3 <b>Структура двунаправленных портов ввода-вывода PIC16F84A</b> Основное содержание Программное управление портами ввода-вывода PIC16F84A. Таймер/счетчик микроконтроллера PIC16F84A	1		2	21	Конспект лекций, защита лабораторной работы
	Лабораторная работа №3. «Программное управление портами ввода-вывода микроконтроллера PIC16F84A»					
ПК-2 ИПК-2.1,	Тема 4 <b>Система прерываний микроконтроллера PIC16F84A</b>	1		2	21	Конспект лекций, защита

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код формируемой компетенции и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				
		Лекции, час	Практические работы, час	Лабораторные работы, час	Самостоятельная работа, час	
ИПК-2.3.	Основное содержание Типы, идентификация источников и обработка прерываний. Память данных EEPROM Лабораторная работа №4. «Система прерываний МК PIC16F84A. Использование прерываний для программного управления таймером TMR0 и записью данных в EEPROM»					лабораторной работы
ПК-2 ИПК-2.1, ИПК-2.3.	Тема 5 <b>Конфигурация микроконтроллера PIC</b> Основное содержание Синхронизация МК PIC16F84A. Включение питания и системный сброс RESET микроконтроллеров PIC. Режим экономного питания SLEEP. Сторожевой таймер WDT	1			21	Конспект лекций
ПК-2 ИПК-2.1, ИПК-2.3.	Тема 6 <b>Характеристики микроконтроллеров PIC16F87х</b> Основное содержание Микроконтроллеры AVR, MSC и др. Использование МК во встроенных микропроцессорных системах Лабораторная работа №5. «Тестирование и отладка программ в MPLAB»	1		2	22	Конспект лекций, защита лабораторной работы
ПК-2 ИПК-2.1, ИПК-2.3.	Тема 7 <b>Организация ввода-вывода данных в микропроцессорных системах</b> Основное содержание Пространство ввода-вывода. Программно-управляемый обмен. Порты прямого и условного ввода-вывода	1			21	Конспект лекций
ПК-2 ИПК-2.1, ИПК-2.3.	Тема 8 <b>Устройства ввода-вывода данных</b> Основное содержание Переключательный интерфейс. Клавиатуры. Устройства индикации: светодиоды, 7-сегментные и жидкокристаллические индикаторы				21	Конспект лекций

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код формируемой компетенции и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				
		Лекции, час	Практические работы, час	Лабораторные работы, час	Самостоятельная работа, час	
ПК-2 ИПК-2.1, ИПК-2.3.	Тема 9 <b>Последовательный ввод-вывод</b> Основное содержание Контроль по четности-нечетности. Синхронный и асинхронный ввод-вывод. Интерфейсы последовательного обмена информацией в МПС				21	Конспект лекций
<b>ИТОГО за 7 семестр</b>		6		10	191	

### Формы и критерии текущего контроля успеваемости (технологическая карта для студентов заочной формы обучения)

Формы текущего контроля	Условия допуска	Количество контрольных точек	Количество баллов за 1 контр. точку	Макс. возм. кол-во баллов
<b>7 семестр</b>				
Отчет по лабораторной работе	допускаются все студенты	2	15	30
Тестирование по темам лекционных занятий	допускаются все студенты	5	10	50
Решение практических задач.	допускаются все студенты	1	10	10
Творческий рейтинг (участие в конференциях, олимпиадах и т.п.)	допускаются все студенты	1	10	10
	<b>Итого</b>			<b>100 баллов</b>

Форма проведения промежуточной аттестации	Условия допуска	Шкалы оценки уровня сформированности результатов обучения		Шкала оценки уровня освоения дисциплины		
		Уровневая шкала оценки компетенций	100 бальная шкала, %	100 бальная шкала, %	5-бальная шкала, дифференцированная оценка/балл	недифференцированная оценка
Экзамен (компьютерное тестирование)	допускаются все студенты	допороговый	ниже 61	ниже 61	«неудовлетворительно» / 2	не зачтено
		пороговый	61-85,9	61-69,9	«удовлетворительно» / 3	зачтено
				70-85,9	«хорошо» / 4	зачтено
		повышенный	86-100	86-100	«отлично» / 5	зачтено

## 4.МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

### 4.1. Общие методические рекомендации по освоению дисциплины, образовательные технологии

Дисциплина реализуется посредством проведения контактной работы с обучающимися (включая проведение текущего контроля успеваемости), самостоятельной работы обучающихся и промежуточной аттестации.

Контактная работа может быть аудиторной, внеаудиторной, а также проводиться в электронной информационно-образовательной среде университета (далее - ЭИОС). В случае проведения части контактной работы по дисциплине в ЭИОС (в соответствии с расписанием учебных занятий), трудоёмкость контактной работа в ЭИОС эквивалентна аудиторной работе.

При проведении учебных занятий по междисциплинарному курсу обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, ролевых игр, тренингов, анализ ситуаций и имитационных моделей, преподавание дисциплины в форме курса, составленного на основе результатов научных исследований, проводимых университетом, в том числе с учётом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

Преподавание дисциплины ведётся с применением следующих видов образовательных технологий:

- *балльно-рейтинговая технология оценивания;*
- *электронное обучение.*

Для оценки знаний, умений, навыков и уровня сформированности компетенции по дисциплине применяется балльно-рейтинговая система контроля и оценки успеваемости студентов. В основу балльно-рейтинговой системы положены принципы, в соответствии с которыми формирование рейтинга студента осуществляется в ходе текущего контроля успеваемости. Максимальное количество баллов в семестре – 100.

По итогам текущей успеваемости студенту может быть выставлена оценка по промежуточной аттестации в соответствии за набранными за семестр баллами. Студентам, набравшим в ходе текущего контроля успеваемости по дисциплине от 61 до 100 баллов и выполнившим все обязательные виды запланированных учебных занятий, по решению преподавателя без прохождения промежуточной аттестации выставляется оценка в соответствии со шкалой оценки результатов освоения дисциплины.

**Результат обучения считается сформированным (повышенный уровень),** если теоретическое содержание курса освоено полностью; при устных собеседованиях студент исчерпывающе, последовательно, чётко и логически стройно излагает учебный материал; свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами заданий, требующих применения знаний, использует в ответе дополнительный материал; все предусмотренные рабочей учебной программой задания выполнены в соответствии с установленными требованиями, студент способен анализировать полученные результаты; проявляет самостоятельность при выполнении заданий, качество их выполнения оценено числом баллов от 86 до 100, что соответствует повышенному уровню сформированности результатов обучения.

**Результат обучения считается сформированным (пороговый уровень),** если теоретическое содержание курса освоено полностью; при устных собеседованиях студент последовательно, чётко и логически стройно излагает учебный материал; справляется с задачами, вопросами и другими видами заданий, требующих применения знаний; все предусмотренные рабочей учебной программой задания выполнены в соответствии с установленными требованиями, студент способен анализировать полученные результаты; проявляет самостоятельность при выполнении заданий, качество их выполнения оценено числом баллов от 61 до 85,9, что соответствует пороговому уровню сформированности результатов обучения.

**Результат обучения считается несформированным,** если студент при выполнении заданий не демонстрирует знаний учебного материала, допускает ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет задания, не демонстрирует необходимых умений, качество

выполненных заданий не соответствует установленным требованиям, качество их выполнения оценено числом баллов ниже 61, что соответствует допороговому уровню.

#### **4.2. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины на занятиях лекционного типа**

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов тематического плана. В ходе лекционных занятий раскрываются базовые вопросы в рамках каждой темы дисциплины. Обозначаются ключевые аспекты тем, а также делаются акценты на наиболее сложные и важные положения изучаемого материала. Материалы лекций являются опорной основой для подготовки обучающихся к практическим занятиям выполнения заданий самостоятельной работы, а также к мероприятиям текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине.

В ходе лекционных занятий необходимо вести конспектирование учебного материала. Возможно ведение конспекта лекций в виде интеллект-карт.

#### **4.3. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины на лабораторных работах**

Подготовку к каждой лабораторной работе студент должен начать с ознакомления с планом занятия, который отражает содержание предложенной темы. Каждая выполненная работа с оформленным отчетом по ней подлежит защите преподавателю.

При оценивании лабораторных работ учитывается следующее:

- качество выполнения экспериментально-практической части работы и степень соответствия результатов работы заданным требованиям;
- качество оформления отчета по работе;
- качество устных ответов на контрольные вопросы при защите работы.

#### **4.4. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины на занятиях семинарского типа**

Практические (семинарские) занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы. Основной формой проведения семинаров и практических занятий является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также решение задач и разбор примеров и ситуаций в аудиторных условиях.

Практические (семинарские) занятия обучающихся обеспечивают:

- проверку и уточнение знаний, полученных на лекциях;
- получение умений и навыков составления докладов и сообщений, обсуждения вопросов по учебному материалу дисциплины;
- подведение итогов занятий по рейтинговой системе, согласно технологической карте дисциплины.

#### **4.5. Методические указания по самостоятельной работе обучающихся**

Самостоятельная работа обеспечивает подготовку обучающегося к аудиторным занятиям и мероприятиям текущего контроля и промежуточной аттестации по изучаемой дисциплине. Результаты этой подготовки проявляются в активности обучающегося на занятиях и в качестве выполненных практических заданий и других форм текущего контроля.

При выполнении заданий для самостоятельной работы рекомендуется проработка материалов лекций по каждой пройденной теме, а также изучение рекомендуемой литературы, представленной в Разделе 5.

В процессе самостоятельной работы при изучении дисциплины студенты могут использовать в специализированных аудиториях для самостоятельной работы компьютеры,

обеспечивающему доступ к программному обеспечению, необходимому для изучения дисциплины, а также доступ через информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет» к электронной информационно-образовательной среде университета (ЭИОС) и электронной библиотечной системе (ЭБС), где в электронном виде располагаются учебные и учебно-методические материалы, которые могут быть использованы для самостоятельной работы при изучении дисциплины.

Для обучающихся по заочной форме обучения самостоятельная работа является основным видом учебной деятельности.



## 5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

#### Основная литература:

1. Гуров, В. В. Микропроцессорные системы [Электронный ресурс] : учеб. для вузов по направлению 09.03.03 "Приклад. информатика" / В. В. Гуров. - Документ Bookread2. - М. : ИНФРА-М, 2016. - 336 с. : ил., табл. - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=462986#>.
2. Комиссаров, Ю. А. Общая электротехника и электроника [Электронный ресурс] : учеб. для студентов вузов по химико-технол. направлениям подгот. бакалавров и дипломир. специалистов / Ю. А. Комиссаров, Г. И. Бабокин ; под ред. П. Д. Саркисова. - 2-е изд., испр. и доп. - Документ Bookread2. - М. : ИНФРА-М, 2017. - 479 с. : ил. - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=739609#>.

#### Дополнительная литература:

1. Брей, Б. Применение микроконтроллеров PIC18. Архитектура, программирование и построение интерфейсов с применением С и ассемблера: пер. с англ. [Текст] / Б. Брей – Киев : МК Пресс и др., 2008. – 576 с.
2. Гуров, В. В. **Архитектура микропроцессоров**[Текст] : учеб. пособие / В. В. Гуров. - М. : БИНОМ. Лаб. знаний [и др.], 2012. - 272 с. : ил., табл.
3. Предко, М. PIC-микроконтроллеры: архитектура и программирование: пер. с англ. [Текст]. – М. : МДК Пресс, 2010. – 512 с.: ил.
4. Программирование на языке С для AVR и PIC микроконтроллеров [Текст] / сост. Ю. А. Шпак. – Киев : МК-Пресс и др., 2011. – 544 с.
5. Уилмсхерст, Т. Разработка встроенных систем с помощью микроконтроллеров PIC. Принципы и практические примеры : пер. с англ. [Текст] / Т. Уилмсхерст. - Киев : МК Пресс и др., 2008. – 544 с.: ил.
6. Хартов, В. Я. **Микропроцессорные системы**[Текст] : учеб. пособие для вузов по направлению "Информатика и вычисл. техника" и специальности "Вычисл. машины, комплексы, системы и сети" / В. Я. Хартов. - М. : Академия, 2010. - 351 с. : ил.
7. Электронный учебник по дисциплине "Микропроцессорные системы" (продвинутый уровень) [Электронный ресурс] : для студентов направлений 151000.68, 230100.68 / Поволж. гос. ун-т сервиса (ФГБОУ ВПО "ПВГУС") ; сост. В. И. Аникин. - Документ HTML. - Тольятти : ПВГУС, 2014. - 5,25 МБ. - CD-ROM.

### 5.2. Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы, интернет-ресурсы

1. eLIBRARY.RU : научная электронная библиотека : сайт. – Москва, 2000 - . - URL: <https://elibrary.ru> (дата обращения: 20.05.2019 ). – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный.
2. ГАРАНТ.RU :информ. – правовой портал : [сайт] / ООО «НПП «ГАРАНТ-СЕРВИС». – Москва, 1990 - . - URL: <http://www.garant.ru> (дата обращения 20.05.2019). - Текст : электронный.
3. КонсультантПлюс : справочная правовая система : сайт / ЗАО «КонсультантПлюс». – Москва, 1992 - . - URL: <http://www.consultant.ru> (дата обращения 20.05.2019). - Текст : электронный.
4. Электронная библиотечная система Поволжского государственного университета сервиса : сайт / ФГБОУ ВО «ПВГУС». – Тольятти, 2010 - . - URL. :<http://elib.tolgas.ru> (дата обращения 20.05.2019). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст : электронный.
5. Электронно-библиотечная система Znanium.com : сайт / ООО "ЗНАНИУМ". – Москва, 2011 - . - URL: <https://znanium.com/> (дата обращения 20.05.2019). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст : электронный.

6. Электронно-библиотечная система Лань : сайт / ООО "ЭБС ЛАНЬ". - Москва, 2011 - . - URL: <https://e.lanbook.com/> (дата обращения 20.05.2019). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст : электронный.

### 5.3. Программное обеспечение

Информационное обеспечение учебного процесса по дисциплине осуществляется с использованием следующего программного обеспечения (лицензионного и свободно распространяемого), в том числе отечественного производства:

№ п/п	Наименование	Условия доступа
1.	MicrosoftWindows	из внутренней сети университета (лицензионный договор)
2.	MicrosoftOffice	из внутренней сети университета (лицензионный договор)
3.	СДО MOODLE	из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет (лицензионный договор)
4.	Язык программирования MASM	из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет (свободно распространяемое)
5.	Интегрированная среда разработки MPLAB	из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет (свободно распространяемое)

## **6. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОМУ КУРСУ**

Специальные помещения представляют собой учебные аудитории для проведения занятий всех видов, предусмотренных образовательной программой, в том числе групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы, мастерские и лаборатории, оснащенные оборудованием, техническими средствами обучения и материалами, учитывающими требования международных стандартов.

**Занятия лекционного типа.** Учебные аудитории для занятий лекционного типа укомплектованы мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации (стационарные или переносные наборы демонстрационного оборудования (проектор, экран, компьютер/ноутбук), учебно-наглядные пособия (презентации по темам лекций), обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие данной программе дисциплины.

**Занятия семинарского типа** (*при наличии в учебном плане*). Учебные аудитории для занятий семинарского типа укомплектованы мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации (стационарные или переносные наборы демонстрационного оборудования (проектор, экран, компьютер/ноутбук).

**Практическая работы** (*при наличии в учебном плане*). Для проведения лабораторных работ используется учебная аудитория, оснащенная следующим оборудованием: персональными компьютерами и доступом к сети Интернет.

**Промежуточная аттестация.** Для проведения промежуточной аттестации по дисциплине используются компьютерные классы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета и/или учебные аудитории, укомплектованные мебелью и техническими средствами обучения.

**Самостоятельная работа.** Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом к электронной информационно-образовательной среде университета. Для организации самостоятельной работы обучающихся используются:

компьютерные классы университета;

библиотека (медиазал), имеющая места для обучающихся, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и сети Интернет.

**Электронная информационно-образовательная среда университета (ЭИОС).** Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде университета (ЭИОС) <http://sdo.tolgas.ru/> из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", как на территории университета, так и вне ее.

## **7. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ**

При необходимости рабочая программа дисциплины может быть адаптирована для обеспечения образовательного процесса инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, в том числе для дистанционного обучения. Для этого требуется заявление студента (его законного представителя) и заключение психолого-медико-педагогической комиссии (ПМПК).

В случае необходимости, обучающимся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья (по заявлению обучающегося) а для инвалидов также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида, могут предлагаться следующие варианты восприятия учебной информации с учетом их индивидуальных психофизических особенностей, в том числе с применением электронного обучения и дистанционных технологий:

- для лиц с нарушениями зрения: в печатной форме увеличенным шрифтом; в форме электронного документа; в форме аудиофайла (перевод учебных материалов в аудиоформат); в печатной форме на языке Брайля; индивидуальные консультации с привлечением тифлосурдопереводчика; индивидуальные задания и консультации.

- для лиц с нарушениями слуха: в печатной форме; в форме электронного документа; видеоматериалы с субтитрами; индивидуальные консультации с привлечением сурдопереводчика; индивидуальные задания и консультации.

- для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: в печатной форме; в форме электронного документа; в форме аудиофайла; индивидуальные задания и консультации.

## **8. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ (ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ) ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

**8.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта в ходе текущего контроля успеваемости**

### **8.1.1. Типовые задания для лабораторных работ**

Лабораторная работа №1. «Интегрированная среда разработки MPLAB IDE для PIC-микроконтроллеров. Изучение системы команд микроконтроллеров PIC16F8xx».

Лабораторная работа №2. «Программирование микроконтроллеров PIC16F8xx на языке ассемблера MPASM».

Лабораторная работа №3. «Программное управление портами ввода-вывода микроконтроллера PIC16F84A».

Лабораторная работа №4. «Система прерываний МК PIC16F84A. Использование прерываний для программного управления таймером TMR0 и записью данных в EEPROM».

Лабораторная работа №5. «Тестирование и отладка программ в MPLAB».

### **8.1.2. Типовые вопросы для устного (письменного) опроса**

1. Принципы организации и функционирования микропроцессорных систем
2. Типовые архитектуры микропроцессорных систем.
3. Программное управление портами ввода-вывода микроконтроллеров.
4. Системы прерываний микропроцессорных систем.
5. Среды разработки и моделирования работы микропроцессорных систем.
6. Организация ввода-вывода данных в микропроцессорных системах.
7. Клавиатуры и устройства индикации в микропроцессорных системах.
8. Последовательная передача данных. Модуль USART.

### **8.1.3. Примерный перечень тестовых заданий**

1. К какому из принципов фон Неймановской архитектуры относится принцип, в котором осуществляется выборка программы из памяти с помощью счетчика команд?
  - а) принцип программного управления;
  - б) принцип однородности памяти;
  - в) принцип адресности.
2. К какому типу относится архитектура, в которой — ЦУ соединено с периферийными процессорами (вспомогательными процессорами, каналами и пр.), управляющими в свою очередь контроллерами, к которым подключены группы ВУ?
  - а) звезда;
  - б) иерархическая архитектура;
  - в) магистральная архитектура.
3. Большим набором команд обладает архитектура?
  - а) CISC;
  - б) RISC;
  - в) VLIW.
4. Для выполнения арифметических и логических операций в процессоре служит?
  - а) АЛУ;
  - б) РОН;
  - в) счетчик команд.
5. Как называется устройство, которое связывает периферийное устройство с центральным процессором?
  - а) сумматор;
  - б) счетчик;
  - в) контроллер.
6. В кристалле процессора находится кэш – память?
  - а) 1 –го уровня;
  - б) 2 – го уровня;
  - в) 3 – го уровня.

7. Вычислительные машины, которые строятся на базе отдельных процессоров, информационно взаимодействующих между собой, называются?
  - а) многомашинные;
  - б) многопроцессорные;
  - в) компьютерные сети.
8. Какая архитектура предполагает, что все процессоры системы работают по своим программам с собственным потоком команд?
  - а) МКМД (MIMD);
  - б) ОКМД (SIMD);
  - в) МКОД (MISD).
9. Какой процессор выполняет задачи цифровой обработки сигналов, которые сводятся к трем основным действиям - ввод цифрового сигнала или преобразование входного аналогового сигнала в цифровую форму; обработка полученного массива данных с использованием различных алгоритмов; вывод полученных результатов или обратное преобразование цифрового сигнала в аналоговую форму?
  - а) процессоры цифровой обработки сигнала;
  - б) трансиверы;
  - в) коммуникационные контроллеры.
10. Стек – это:
  - а) память с последовательным доступом;
  - б) память с произвольным доступом
  - в) регистровая память.
11. Адресация, при которой операнды являются константами, называется?
  - а) непосредственной;
  - б) косвенной;
  - в) прямой.
12. Адресация, при которой в команде указывается регистр или адрес ячейки памяти называется? а) непосредственной;
  - б) косвенной;
  - в) прямой.
13. Особенности защищенного режима работы процессора?
  - а) несколько задач защищены друг от друга и от операционной системы;
  - б) задачи защищены от вмешательства пользователя;
  - в) оба варианта верны.
14. Адрес очередной команды хранится?
  - а) в счетчике команд;
  - б) в указателе стека;
  - в) в оперативной памяти.
15. Исполнительным адресом ячейки памяти называется?
  - а) номер ячейки внутри сегмента;
  - б) физический адрес ячейки;
  - в) базовый адрес сегмента.
16. Типовыми этапами выполнения команд являются?
  - а) выборка команды и дешифрирование команды;
  - б) чтение операндов, выполнение операции и запись результата;
  - в) все варианты верны.
17. Разделение памяти на логические блоки произвольной длины с целью эффективно управлять пространством логических адресов называется?
  - а) кэшированием;
  - б) сегментированием;
  - в) страничной организацией памяти.
18. Наиболее эффективным методом распределения памяти является?
  - а) сегментирование;
  - б) страничная организация памяти;

- в) комбинирование двух методов.
19. Выберите индикаторы, используемые для вывода цифровой и символьной информации?  
а) матричные;  
б) сегментные;  
в) оба варианта верны.
20. Какая из этих разновидностей датчиков относится к матричным?  
а) химические;  
б) шкальные;  
в) жидкокристаллические.
21. Сколько светодиодов содержит 7-сегментный индикатор?  
а) 6;  
б) 7;  
в) 8.
22. Какое значение необходимо поместить в порт микроконтроллера, чтобы на 7-сегментном индикаторе было изображение символа 0?  
а) 11111110;  
б) 00000011;  
в) 00000001.
23. Возможный способ формирования изображения на индикаторе?  
а) динамический;  
б) статический;  
в) оба варианта верны.
24. Микроконтроллеры AT MEGA и PIC имеют архитектуру?  
а) принстонская, RISC;  
б) гарвардская, RISC;  
в) принстонская безаккумуляторная.
25. При переполнении таймера-счетчика устанавливается флаг прерывания?  
а) по переполнению;  
б) по захвату;  
в) по совпадению.
26. В режиме сравнения таймера-счетчика T1 производится:  
а) сравнение текущего значения таймера/счетчика со значением в регистре сравнения;  
б) помещение текущего значения таймера/счетчика в регистр сравнения по фронту входного импульса;  
в) помещение текущего значения таймера/счетчика в регистр сравнения по срезу входного импульса.
27. Программа на ПК, обычно бесплатно распространяемая фирмами–изготовителями микроконтроллеров и выполняющая функции микроконтроллера:  
а) симулятор;  
б) внутрисхемный эмулятор;  
в) JTAG.

## **8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта в ходе промежуточной аттестации**

Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине): дифференциальный зачет (по результатам накопительного рейтинга или в форме компьютерного тестирования).

Устно-письменная форма по экзаменационным билетам предполагается, как правило, для сдачи академической задолженности.

### **Примерный перечень вопросов и заданий для подготовки к экзамену**

1. К какому из принципов фон Неймановской архитектуры относится принцип, в котором осуществляется выборка программы из памяти с помощью счетчика команд?  
а) принцип программного управления;  
б) принцип однородности памяти;  
в) принцип адресности.

2. К какому типу относится архитектура, в которой — ЦУ соединено с периферийными процессорами (вспомогательными процессорами, каналами и пр.), управляющими в свою очередь контроллерами, к которым подключены группы ВУ?
- а) звезда;
  - б) иерархическая архитектура;
  - в) магистральная архитектура.
3. Большим набором команд обладает архитектура?
- а) CISC;
  - б) RISC;
  - в) VLIW.
4. Для выполнения арифметических и логических операций в процессоре служит?
- а) АЛУ;
  - б) РОН;
  - в) счетчик команд.
5. Как называется устройство, которое связывает периферийное устройство с центральным процессором?
- а) сумматор;
  - б) счетчик;
  - в) контроллер.
6. В кристалле процессора находится кэш – память?
- а) 1 –го уровня;
  - б) 2 – го уровня;
  - в) 3 – го уровня.
7. Вычислительные машины, которые строятся на базе отдельных процессоров, информационно взаимодействующих между собой, называются?
- а) многомашинные;
  - б) многопроцессорные;
  - в) компьютерные сети.
8. Какая архитектура предполагает, что все процессоры системы работают по своим программам с собственным потоком команд?
- а) МКМД (MIMD);
  - б) ОКМД (SIMD);
  - в) МКОД (MISD).
9. Какой процессор выполняет задачи цифровой обработки сигналов, которые сводятся к трем основным действиям - ввод цифрового сигнала или преобразование входного аналогового сигнала в цифровую форму; обработка полученного массива данных с использованием различных алгоритмов; вывод полученных результатов или обратное преобразование цифрового сигнала в аналоговую форму?
- а) процессоры цифровой обработки сигнала;
  - б) трансиверы;
  - в) коммуникационные контроллеры.
10. Стек – это:
- а) память с последовательным доступом;
  - б) память с произвольным доступом
  - в) регистровая память.
11. Адресация, при которой операнды являются константами, называется?
- а) непосредственной;
  - б) косвенной;
  - в) прямой.
12. Адресация, при которой в команде указывается регистр или адрес ячейки памяти называется? а) непосредственной;
- б) косвенной;
  - в) прямой.
13. Особенности защищенного режима работы процессора?



- а) несколько задач защищены друг от друга и от операционной системы;
  - б) задачи защищены от вмешательства пользователя;
  - б) оба варианта верны.
14. Адрес очередной команды хранится?
- а) в счетчике команд;
  - б) в указателе стека;
  - в) в оперативной памяти.
15. Исполнительным адресом ячейки памяти называется?
- а) номер ячейки внутри сегмента;
  - б) физический адрес ячейки;
  - б) базовый адрес сегмента.
16. Типовыми этапами выполнения команд являются?
- а) выборка команды и дешифрирование команды;
  - б) чтение операндов, выполнение операции и запись результата;
  - в) все варианты верны.
17. Разделение памяти на логические блоки произвольной длины с целью эффективно управлять пространством логических адресов называется?
- а) кэшированием;
  - б) сегментированием;
  - в) страничной организацией памяти.
18. Наиболее эффективным методом распределения памяти является?
- а) сегментирование;
  - б) страничная организация памяти;
  - в) комбинирование двух методов.
19. Выберите индикаторы, используемые для вывода цифровой и символьной информации?
- а) матричные;
  - б) сегментные;
  - в) оба варианта верны.
20. Какая из этих разновидностей датчиков относится к матричным?
- а) химические;
  - б) шкальные;
  - в) жидкокристаллические.
21. Сколько светодиодов содержит 7-сегментный индикатор?
- а) 6;
  - б) 7;
  - в) 8.
22. Какое значение необходимо поместить в порт микроконтроллера, чтобы на 7-сегментном индикаторе было изображение символа 0?
- а) 11111110;
  - б) 00000011;
  - в) 00000001.
23. Возможный способ формирования изображения на индикаторе?
- а) динамический;
  - б) статический;
  - в) оба варианта верны.
24. Микроконтроллеры AT MEGA и PIC имеют архитектуру?
- а) принстонская, RISC;
  - б) гарвардская, RISC;
  - в) принстонская безаккумуляторная.
25. При переполнении таймера-счетчика устанавливается флаг прерывания?
- а) по переполнению;
  - б) по захвату;
  - в) по совпадению.
26. В режиме сравнения таймера-счетчика T1 производится:

- а) сравнение текущего значения таймера/счетчика со значением в регистре сравнения;
- б) помещение текущего значения таймера/счетчика в регистр сравнения по фронту входного импульса;
- в) помещение текущего значения таймера/счетчика в регистр сравнения по срезу входного импульса.

27. Программа на ПК, обычно бесплатно распространяемая фирмами–изготовителями микроконтроллеров и выполняющая функции микроконтроллера:

- а) симулятор;
- б) внутрисхемный эмулятор;
- в) JTAG.

### **Регламент проведения промежуточной аттестации в форме компьютерного тестирования**

Кол-во заданий в банке вопросов	Кол-во заданий, предъявляемых студенту	Время на тестирование, мин.
<i>не менее 60</i>	<i>30</i>	<i>30</i>

Полный фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации в форме компьютерного тестирования размещён в банке вопросов данного курса дисциплины в ЭИОС университета <http://sdo.tolgas.ru/>.

В ходе подготовки к промежуточной аттестации обучающимся предоставляется возможность пройти тест самопроверки. Тест для самопроверки по дисциплине размещен в ЭИОС университета <http://sdo.tolgas.ru/> в свободном для студентов доступе.