

Кафедра «Информационный и электронный сервис»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б.1.В.01.06 «Микропроцессорные системы (продвинутый уровень)»

Направление подготовки:

09.04.01 «Информатика и вычислительная техника»

Направленность (профиль):

«Элементы и устройства вычислительной техники и информационных систем»

Квалификация выпускника: **магистр**

Рабочая программа дисциплины «Микропроцессорные системы (продвинутый уровень)» разработана в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования - магистратура по направлению подготовки 09.04.01 «Информатика и вычислительная техника», утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 19.09.2017 № 918.

Составители:

д.т.н., профессор
(учёная степень, учёное звание)

В.И. Воловач
(ФИО)

РПД обсуждена на заседании кафедры «Информационный и электронный сервис»

« 28 » 05 20 21 г., протокол № 10

Заведующий кафедрой,

д.т.н., профессор
(уч.степень, уч.звание)

В.И. Воловач
(ФИО)

Рабочая программа дисциплины утверждена в составе основной профессиональной образовательной программы решением Ученого совета от 29.06.2021 Протокол № 16 (с изменениями от 27.10.2021 Протокол №4)

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

1.1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины является:

- формирование у обучающихся профессиональных компетенций, необходимых для решения задач профессиональной деятельности

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 к организации выполнения научноисследовательских работ в конкретной области профессиональной деятельности.	ИПК-2.1. Разрабатывает программу научноисследовательских работ в области профессиональной деятельности ИПК-2.2. Применяет актуальную нормативную документацию и методы аналитических исследований в области профессиональной деятельности ИПК-2.3. Проводит фундаментальное и/или прикладное исследование в области профессиональной деятельности и анализирует его результаты	Знает: Принципы работы микропроцессорных систем и использовать их в практической деятельности Умеет: Разрабатывать и моделировать работу встроенных микропроцессорных систем различного назначения Владеет: Разработки, тестирования и отладки управляющих программ для встроенных микропроцессорных систем	06.003 Архитектор программного обеспечения
ПК-3 Способен применять основные методы и инструменты разработки устройств, приборов и систем электронной техники с учетом заданных требований	ИПК-3.1. Использует техническую документацию и современные информационные технологии для решения поставленных задач ИПК-3.2. Проводит описание моделей стандартных элементов на поведенческом языке ИПК-3.3. Выполняет функционально-логическое моделирование сложнофункциональных блоков; сравнивает результаты функционально-логического моделирования и схемотехнического моделирования ИПК-3.4. Осуществляет проверку соответствия функционирования поведенческой модели СФ-блока и электрической схемы СФ-блока	Знает: Принципы работы технической документации и современной информационной технологий для решения поставленных задач Умеет: Описывать модели стандартных элементов на поведенческом языке Владеет: функционально-логическое моделирование сложнофункциональных блоков; сравнивает результаты функционально-логического моделирования и схемотехнического моделирования	40.040 Инженер в области разработки цифровых библиотек стандартных ячеек и сложнофункциональных блоков

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1. Дисциплины (модули) образовательной программы (Б.1.В.01. Профессиональный модуль).

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Объем и структура дисциплины

Общая трудоёмкость дисциплины составляет **6 з.е. (216 час.)**, их распределение по видам работ и семестрам представлено в таблице.

Виды учебных занятий и работы обучающихся	Трудоёмкость, час
Общая трудоёмкость дисциплины, час	216
Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий (всего), в т.ч.:	48/14
занятия лекционного типа (лекции)	16/6
занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия)	32/8
лабораторные работы	-/-
Самостоятельная работа всего, в т.ч.:	141/193
Самоподготовка по темам (разделам) дисциплины	141/193
Выполнение курсового проекта /курсовой работы	3/3
Контроль (часы на экзамен, зачет)	27/9
Промежуточная аттестация	Экзамен

Примечание: -/- объем часов соответственно для очной, заочной форм обучения

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

В процессе освоения дисциплины может применяться электронное обучение и дистанционные образовательные технологии.

В процессе освоения дисциплины обучающиеся обеспечены доступом к электронной информационно-образовательной среде и электронно-библиотечным системам.

3.2. Содержание дисциплины, структурированное по темам

Планируемые результаты освоения: код формируемой компетенции и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
		Контактная работа			Самостоятельная работа, час	
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические работы, час		
ПК-2 ИПК-2.1, ИПК-2.2, ИПК-2.3, ПК-3 ИПК-3.1, ИПК-3.2, ИПК-3.3, ИПК-3.4	Тема 1 Общие сведения о микропроцессорных системах (МПС). Основное содержание: 1. Классификация микропроцессоров. 2. Структура МПС. 3. Принципы организации и функционирования микропроцессорных систем: адресация устройств, выполнение команд, организация стека, прерывания	2/0,5				Лекция-визуализация (в т.ч. в ЭИОС) Тестирование по темам лекционных занятий
	Самостоятельная работа				13/27	Самостоятельное изучение учебных материалов
ПК-2 ИПК-2.1, ИПК-2.2, ИПК-2.3, ПК-3 ИПК-3.1, ИПК-3.2, ИПК-3.3,	Тема 2 Архитектура микроконтроллера PIC16F84A. Основное содержание: 1. Организация памяти микроконтроллеров PIC. 2. Система команд PIC16F84A.	2/0,5				Лекция-визуализация (в т.ч. в ЭИОС) Тестирование по темам лекционных занятий

Планируемые результаты освоения: код формируемой компетенции и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
		Контактная работа			Самостоятельная работа, час	
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические работы, час		
ИПК-3.4	3. Программирование микроконтроллера. 4. Регистры специального назначения микроконтроллеров PIC					
	Практическая работа 1. «Интегрированная среда разработки MPLAB IDE для PIC-микроконтроллеров. Изучение системы команд микроконтроллеров PIC16F8xx» Практическая работа 2. «Программирование микроконтроллеров PIC16F8xx на языке ассемблера MPASM»			8/2		Отчет по лабораторной работе
	Самостоятельная работа				16/21	Самостоятельное изучение учебных материалов
ПК-2 ИПК-2.1, ИПК-2.2, ИПК-2.3, ПК-3 ИПК-3.1, ИПК-3.2, ИПК-3.3, ИПК-3.4	Тема 3 Структура двунаправленных портов ввода-вывода PIC16F84A. Основное содержание: 1. Программное управление портами ввода-вывода PIC16F84A. 2. Таймер/счетчик микроконтроллера PIC16F84A	1/0,5				Лекция-визуализация (в т.ч. в ЭИОС) Тестирование по темам лекционных занятий
	Практическая работа 3. «Программное управление портами ввода-вывода микроконтроллера PIC16F84A»			8/2		Отчет по лабораторной работе
	Самостоятельная работа				16/21	Самостоятельное изучение учебных материалов
ПК-2 ИПК-2.1, ИПК-2.2, ИПК-2.3, ПК-3 ИПК-3.1, ИПК-3.2, ИПК-3.3, ИПК-3.4	Тема 4 Система прерываний микроконтроллера PIC16F84A. Основное содержание: 1. Типы, идентификация источников и обработка прерываний. 2. Память данных EEPROM	1/0,5				Лекция-визуализация (в т.ч. в ЭИОС) Тестирование по темам лекционных занятий
	Практическая работа 4. «Система прерываний МК PIC16F84A. Использование прерываний для программного управления таймером TMR0 и записью данных в EEPROM»			8/2		Отчет по лабораторной работе
	Самостоятельная работа				16/21	Самостоятельное изучение учебных материалов
ПК-2	Тема 5	2/0,5				Лекция-

Планируемые результаты освоения: код формируемой компетенции и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
		Контактная работа			Самостоятельная работа, час	
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические работы, час		
ИПК-2.1, ИПК-2.2, ИПК-2.3, ПК-3 ИПК-3.1, ИПК-3.2, ИПК-3.3, ИПК-3.4	Конфигурация микроконтроллера PIC. Основное содержание: 1. Синхронизация МК PIC16F84A. 2. Включение питания и системный сброс RESET микроконтроллеров PIC. 3. Режим экономного питания SLEEP. 4. Сторожевой таймер WDT					визуализация (в т.ч. в ЭИОС) Тестирование по темам лекционных занятий
	Самостоятельная работа				16/21	Самостоятельное изучение учебных материалов
ПК-2 ИПК-2.1, ИПК-2.2, ИПК-2.3, ПК-3 ИПК-3.1, ИПК-3.2, ИПК-3.3, ИПК-3.4	Тема 6 Характеристики микроконтроллеров PIC16F87х. Основное содержание: 1. Микроконтроллеры AVR, MSC и др. 2. Использование МК во встроенных микропроцессорных системах	2/0,5				Лекция-визуализация (в т.ч. в ЭИОС) Тестирование по темам лекционных занятий
	Практическая работа 5. «Тестирование и отладка программ в MPLAB»			8/2		Отчет по лабораторной работе
	Самостоятельная работа				16/21	Самостоятельное изучение учебных материалов
ПК-2 ИПК-2.1, ИПК-2.2, ИПК-2.3, ПК-3 ИПК-3.1, ИПК-3.2, ИПК-3.3, ИПК-3.4	Тема 7 Организация ввода-вывода данных в микропроцессорных системах. Основное содержание: 1. Пространство ввода-вывода. 2. Программно-управляемый обмен. 3. Порты прямого и условного ввода-вывода	2/0,5				Лекция-визуализация (в т.ч. в ЭИОС) Тестирование по темам лекционных занятий
	Самостоятельная работа				16/21	Самостоятельное изучение учебных материалов
ПК-2 ИПК-2.1, ИПК-2.2, ИПК-2.3, ПК-3 ИПК-3.1, ИПК-3.2, ИПК-3.3, ИПК-3.4	Тема 8 Устройства ввода-вывода данных. Основное содержание: 1. Переключательный интерфейс. 2. Клавиатуры. 3. Устройства индикации: светодиоды, 7-сегментные и жидкокристаллические индикаторы	2/0,5				Лекция-визуализация (в т.ч. в ЭИОС) Тестирование по темам лекционных занятий

Планируемые результаты освоения: код формируемой компетенции и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
		Контактная работа				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические работы, час		
	Самостоятельная работа				16/21	Самостоятельн ое изучение учебных материалов
ПК-2 ИПК-2.1, ИПК-2.2, ИПК-2.3, ПК-3 ИПК-3.1, ИПК-3.2, ИПК-3.3, ИПК-3.4	Тема 9 Последовательный ввод-вывод. Основное содержание: 1. Контроль по четности- нечетности. 2. Синхронный и асинхронный ввод-вывод. 3. Интерфейсы последовательного обмена информацией в МПС	2/2				Лекция- визуализация (в т.ч. в ЭИОС) Тестирование по темам лекционных занятий
	Самостоятельная работа				16/19	Самостоятельн ое изучение учебных материалов
	Выполнение курсового проекта /курсовой работы					
	ИТОГО	16/6		32/8	141/193	

Примечание: -/- объем часов соответственно для очной, заочной форм обучения

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.

При проведении учебных занятий по дисциплине 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 учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

Преподавание дисциплины ведется 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.

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.

Лекционные занятия проводятся в поточной аудитории с применением мультимедийного проектора в виде учебной презентации или в ЭИОС университета.

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

Отдельные темы предлагаются для самостоятельного изучения (конспектируются).

Материалы лекций являются опорной основой для подготовки обучающихся к практическим занятиям / лабораторным работам и выполнения заданий самостоятельной работы, а также к мероприятиям текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине.

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.

Лабораторные работы организуются, в том числе в форме практической подготовки, которая предусматривает участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

4.4. 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.

Самостоятельная работа студентов включает:

1. *Изучение учебной литературы по курсу.*
2. *Работу с ресурсами Интернет*
3. *Подготовку к тестированию по темам курса*

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

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

Для обеспечения самостоятельной работы обучающихся используется электронный учебный курс, созданный в ЭИОС университета <http://sdo.tolgas.ru/>

4.5. Методические указания для выполнения курсового проекта / работы

Выполнение курсового проекта/ работы способствует лучшему освоению обучающимися учебного материала, формирует практический опыт и умения по изучаемой дисциплине, способствует формированию у обучающихся готовности к самостоятельной профессиональной деятельности, является этапом к выполнению выпускной квалификационной работы.

Примерная тематика курсовых работ (проектов)

1. «Организация МПС на МПК КР581»;
2. «Организация МПС на МПК К583»;
3. «Организация МПС на МПК К584»;
4. «Организация МПС на МПК КР587»;
5. «Организация МПС на МПК К588»;
6. «Организация МПС на МПК Р589»;
7. «Организация МПС на МПК КР1804»;
8. «Организация МПС на МПК КР1810»;
9. «Организация МПС на МПК КР1816»;
10. «Организация МПС на МПК К1801»;

Приводятся конкретные методические указания для обучающихся по выполнению курсового проекта (работы) с учетом особенностей дисциплины, в том числе следующие положения:

- Цели и задачи курсового проектирования
- Выбор темы курсового проектирования
- Организация, выполнение и руководство курсовым проектированием
- Структура и содержание курсового проекта / работы. Методические указания по выполнению основных разделов
- Требования к оформлению курсового проекта / работы
- Порядок сдачи и защиты курсового проекта / работы}

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Вся литература, включенная в данный перечень, представлена в виде электронных ресурсов в электронной библиотеке университета (ЭБС). Литература, используемая в печатном виде, представлена в научной библиотеке университета в объеме не менее 0,25 экземпляров на одного обучающегося.

Основная литература

1. Водовозов, А. М. Микроконтроллеры для систем автоматики : учеб. пособие / А. М. Водовозов. - 2-е изд., испр. и доп. - Документ read. - Москва [и др.] : Инфра-Инженерия, 2022. - 168 с. - Прил. - Глоссарий терминов и сокр. - URL: <https://znanium.com/read?id=417408> (дата обращения: 25.10.2022). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - ISBN 978-5-9729-1071-7. - Текст : электронный.

2. Комиссаров, Ю. А. Общая электротехника и электроника : 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 read. - Москва : ИНФРА-М, 2022. - 479 с. : ил. - (Высшее образование - Бакалавриат). - URL: <https://znanium.com/read?id=390558> (дата обращения: 24.12.2021). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - ISBN 978-5-16-010416-4. - 978-5-16-102391-4. - Текст : электронный.

Дополнительная литература

2. Безуглов, Д. А. Цифровые устройства и микропроцессоры : учеб. пособие для вузов по направлению "Радиотехника" / Д. А. Безуглов, И. В. Калиенко. - Изд. 2-е. - Ростов-на-Дону : Феникс, 2008. - 469 с. : схем. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-222-13917-2 : 162-14;243-24. - Текст : непосредственный.

3. Гуревич, В. И. Уязвимости микропроцессорных реле защиты. Проблемы и решения : учеб.-практ. пособие / В. И. Гуревич. - Документ Bookread2. - Москва : Инфра-Инженерия, 2014. - 254 с. - URL: <http://znanium.com/bookread2.php?book=521408#> (дата обращения: 15.10.2020). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - ISBN 978-5-9729-0077-0. - Текст : электронный.

4. Гуров, В. В. Микропроцессорные системы : учеб. для вузов по направлению 09.03.03 "Приклад. информатика" / В. В. Гуров. - Документ read. - Москва : ИНФРА-М, 2022. - 336 с. : ил., табл. - (Высшее образование - Бакалавриат). - URL: <https://znanium.com/read?id=379994> (дата обращения: 22.12.2021). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - ISBN 978-5-16-009950-7. - 978-5-16-101573-5. - Текст : электронный.

5. Лехин, С. Н. Схемотехника ЭВМ : учеб. пособие для вузов по специальности "Вычисл. машины, комплексы, системы и сети" / С. Н. Лехин. - Санкт-Петербург : БХВ-Петербург, 2010. - 661 с. : схем. - (Учебная литература для вузов). - Предм. указ. - ISBN 978-5-9775-0353-2 : 56-72. - Текст : непосредственный.

6. Новиков, Ю. В. Основы микропроцессорной техники : учеб. пособие / Ю. В. Новиков, П. К. Скоробогатов. - 3-е изд., испр. - Москва : Интернет-Ун-т Информ. Технологий [и др.], 2006. - 357 с. : ил. - (Основы информационных технологий). - Слов. терминов и сокр. - ISBN 5-9556-0054-X. - 5-94774-424-4 : 158-40;350-00;4-48;240-00;221-25. - Текст : непосредственный.

7. Хартов, В. Я. Микроконтроллеры AVR. Практикум для начинающих : учеб. пособие по направлению 230100 "Информатика и вычисл. техника" / В. Я. Хартов. - Изд. 2-е, испр. и доп. - Москва : МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2012. - 280 с. : ил. - Прил. - ISBN 978-5-7038-3565-4 : 200-00. - Текст : непосредственный.

8. Хартов, В. Я. Микропроцессорные системы : учеб. пособие для вузов по направлению "Информатика и вычисл. техника" и специальности "Вычисл. машины, комплексы, системы и сети" / В. Я. Хартов. - Москва : Академия, 2010. - 351 с. : ил. - (Высшее профессиональное образование. Информатика и вычислительная техника). - ISBN 978-5-7695-7028-5 : 545-60;394-90. - Текст : непосредственный.

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: 03.12.2021). – 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 03.12.2021). - Текст : электронный.
3. Единое окно доступа к образовательным ресурсам : сайт. - URL : <http://window.edu.ru/> (дата обращения: 03.12.2021). - Текст : электронный.
4. КонсультантПлюс : справочная правовая система : сайт / ЗАО «КонсультантПлюс». – Москва, 1992 - . - URL: <http://www.consultant.ru> (дата обращения 03.12.2021). - Текст : электронный.
5. Образовательные ресурсы Интернета. Информатика : сайт. - URL : <http://www.alleng.ru/edu/comp.htm> (дата обращения: 03.12.2021). - Текст : электронный.
6. Университетская информационная система РОССИЯ : сайт. - URL : <http://uisrussia.msu.ru/>(дата обращения: 03.12.2021). - Текст : электронный.
7. Электронная библиотека. Техническая литература : сайт. - URL : <http://techliter.ru/> (дата обращения: 03.12.2021). - Текст : электронный.
8. Электронная библиотечная система Поволжского государственного университета сервиса : сайт / ФГБОУ ВО «ПВГУС». – Тольятти, 2010 - . - URL. : <http://elib.tolgas.ru> (дата обращения 03.12.2021). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст : электронный.
9. Электронно-библиотечная система Znanium.com : сайт / ООО "ЗНАНИУМ". – Москва, 2011 - . - URL: <https://znanium.com/> (дата обращения 03.12.2021). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст : электронный.
10. Электронно-библиотечная система Лань : сайт / ООО "ЭБС ЛАНЬ". - Москва, 2011 - . - URL: <https://e.lanbook.com/> (дата обращения 03.12.2021). - 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.	Microsoft Windows	из внутренней сети университета (лицензионный договор)
2.	Microsoft Office	из внутренней сети университета (лицензионный договор)
3.	СДО MOODLE	из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет (лицензионный договор)
4.	Браузер	из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет (свободно распространяемое)
5.	Язык программирования MASM	из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет (свободно распространяемое)
6.	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 ДИСЦИПЛИНЕ

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.

Лабораторные работы. 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.

ЭИОС университета обеспечивает:

доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), программам практик, электронным учебным изданиям и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах дисциплин (модулей), программам практик;

формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение его работ и оценок за эти работы.

В случае реализации образовательной программы с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий ЭИОС дополнительно обеспечивает:

фиксацию хода образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации и результатов освоения образовательной программы;

проведение учебных занятий, процедур оценки результатов обучения, реализация которых предусмотрена с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий;

взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействия посредством сети "Интернет".

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

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.

Шкала оценки результатов освоения дисциплины, сформированности результатов обучения

Форма проведения промежуточной аттестации	Шкалы оценки уровня сформированности результатов обучения		Шкала оценки уровня освоения дисциплины		
	Уровневая шкала оценки компетенций	100 балльная шкала, %	100 балльная шкала, %	5-балльная шкала, дифференцированная оценка/балл	недифференцированная оценка
Экзамен	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

По итогам текущей успеваемости студенту может быть выставлена оценка по промежуточной аттестации в соответствии с набранными за семестр баллами (по накопительному рейтингу). 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, четко 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, четко 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.

Формы текущего контроля успеваемости

Формы текущего контроля	Количество контрольных точек	Количество баллов за 1 контр. точку	Макс. возм. кол-во баллов
Отчёт по лабораторной работе	5	9	45
Тестирование по темам лекционных занятий	9	5	45
Творческий рейтинг (участие в конференциях, олимпиадах и т.п.)	1	10	10
Итого по дисциплине			100 баллов

Система оценивания представлена в электронном учебном курсе по дисциплине <http://sdo.tolgas.ru/>.

8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы для ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ

8.2.1. Типовые задания для практических работ

Практическая работа 1. «Интегрированная среда разработки MPLAB IDE для PIC-микроконтроллеров. Изучение системы команд микроконтроллеров PIC16F8xx».

1. Ознакомиться с пользовательским интерфейсом среды разработки.

2. Научиться:

- создавать новый проект и редактировать его настройки;
- вносить изменения в стартовый код;
- запускать простое приложение на отладочной плате.

Практическая работа 2. «Программирование микроконтроллеров PIC16F8xx на языке ассемблера MPASM».

1. Изучить правила подготовки текстов программ по описанию ассемблера MPASM или по данным методическим указаниям.

2. Создать новый пустой проект без файла исходного текста программы.

3. Создать файл исходного текста программы по приведенному ниже примеру с ошибками и присоединить его к проекту, воспользовавшись встроенным редактором MPLAB с помощью меню File/Add New File to Project...

Практическая работа 3. «Программное управление портами ввода-вывода микроконтроллера PIC16F84A».

1. Укажите, какое значение нужно записать в регистры TRISA, TRISB, чтобы все ножки портов работали на ввод:

2. Укажите, какое значение нужно записать в регистры TRISA, TRISB, чтобы все ножки портов работали на вывод:

3. Запишите фрагмент программного кода, для записи управляющего слова в регистр TRISA, при условии, что все ножки процессора будут работать на вывод данных:

Практическая работа 4. «Система прерываний МК PIC16F84A. Использование прерываний для программного управления таймером TMR0 и записью данных в EEPROM».

1. Записать и отладить в IAR программу из лабораторной работы №1, в которой мигание светодиода должно производиться через прерывание от таймера TM1 с частотой один Гц. Частота тактирования микроконтроллера – 16 МГц.

2. Загрузить программу в память микроконтроллера и наблюдать за ее работой сначала в пошаговом, а затем в автоматическом режимах

Практическая работа 5. «Тестирование и отладка программ в MPLAB».

1. Активируйте отладчик MPLAB IDE для работы с симулятором.

2. Настройте симулятор для выполнения автономной отладки данного.

3. В окне Simulator Setting на закладке Osc/Trace задайте значение тактовой частоты Processor Frequency 12 MHz.

4. Выполните команду View> Watch, чтобы создать окно наблюдения интересующих ячеек регистрового файла: PORTC, PORTD, Cnt

Типовые тестовые задания

1. Разделение памяти на логические блоки произвольной длины с целью эффективно управлять пространством логических адресов называется: а) кэшированием, б) сегментированием, в) страничной организацией памяти?

2. Наиболее эффективным методом распределения памяти является: а) сегментирование, б) страничная организация памяти, в) комбинирование двух методов?
3. Выберите индикаторы, используемые для вывода цифровой и символьной информации: а) матричные, б) сегментные, в) оба варианта верны?
4. Какая из этих разновидностей датчиков относится к матричным: а) химические, б) шкальные, в) жидкокристаллические?
5. Сколько светодиодов содержит 7-сегментный индикатор: а) 6, б) 7, в) 8?
6. Какое значение необходимо поместить в порт микроконтроллера, чтобы на 7-сегментном индикаторе было изображение символа 0: а) 11111110, б) 00000011, в) 00000001?
7. Возможный способ формирования изображения на индикаторе: а) динамический, б) статический, в) оба варианта верны?
8. Микроконтроллеры AT MEGA и PIC имеют архитектуру: а) принстонская, RISC, б) гарвардская, RISC, в) принстонская безаккумуляторная?
9. При переполнении таймера-счетчика устанавливается флаг прерывания: а) по переполнению, б) по захвату, в) по совпадению?
10. 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?

8.3. Типовые контрольные задания или иные материалы для проведения ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине: экзамен (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 (ПК-2, ИПК-2.1, ИПК-2.2, ИПК-2.3, ПК-3, ИПК-3.1, ИПК-3.2, ИПК-3.3, ИПК-3.4)

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?

Примерный тест для итогового тестирования

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?

Полный фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации размещен в банке вопросов электронного учебного курса дисциплины в ЭИОС университета <http://sdo.tolgas.ru/>, а также хранится в бумажном и (или) электронном виде на кафедре-разработчике.