

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования**

**«Луганский государственный университет имени Владимира Даля»
(ФГБОУ ВО «ЛГУ им. В. Даля»)**

Северодонецкий технологический институт

Кафедра информационных технологий, приборостроения и электротехники

УТВЕРЖДАЮ:
Врио. директора СТИ (филиал)
ФГБОУ ВО «ЛГУ им. В. Даля»
Ю.В. Бородач
(подпись)
« 26 » 2024 года



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«Микропроцессорная техника»

По направлению подготовки: 11.04.04 Электроника и нанoeлектроника

Магистерская программа «Промышленная электроника
и микропроцессорная техника»

Лист согласования РПУД

Рабочая программа учебной дисциплины «Микропроцессорная техника» по направлению подготовки 11.04.04 Электроника и нанoeлектроника (магистерская программа «Промышленная электроника и микропроцессорная техника») – 21 с.

Рабочая программа учебной дисциплины «Микропроцессорная техника» разработана в соответствии Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 11.04.04 Электроника и нанoeлектроника, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 22 сентября 2017 г. № 959 (с изменениями и дополнениями в соответствии с приказами Министерства образования и науки Российской Федерации № 1456 от 26.11.2020 г., № 82 от 08.02.2021 г.).

СОСТАВИТЕЛЬ:

к.т.н., доцент Чебан В.Г.

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры информационных технологий, приборостроения и электротехники « 05 » сентября 2024 г., протокол № 1.

Заведующий кафедрой ИТПЭ  В.Г. Чебан

Переутверждена: « » 20 г., протокол № .

Рекомендована на заседании учебно-методической комиссии Северодонецкого технологического института (филиал) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Луганский государственный университет имени Владимира Даля» « 16 » сентября 2024 г., протокол № 1.

Председатель учебно-методической комиссии
СТИ (филиал) ФГБОУ ВО «ЛГУ им. В.Даля»

 Ю.В. Бородач

1. Цели и задачи дисциплины

Цель изучения дисциплины – изучение принципов построения средств цифровой обработки данных, особенностей организации работы микропроцессорных устройств и вопросов применения микропроцессоров в системах управления техническими объектами и технологическими процессами, а также формирование навыков проектирования систем управления на базе микроконтроллеров и разработки их прикладного программного обеспечения.

Задачи:

- ознакомить с основными принципами программирования на машинном языке;
- развитие теоретических и практических навыков при разработке, наладке, программировании и применении микропроцессорных систем автоматизации и управления.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Микропроцессорная техника» входит в обязательную часть дисциплин учебного плана.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

знания фундаментальных законов природы и основных физических законов в области электричества; основных понятий и методов математического анализа, алгебры, математической логики, теории алгоритмов; свойств компонентов и основ схемотехники электронных устройств, принципов построения и особенности преобразования данных в ЭВМ;

умения применять математические методы и физические законы для решения задач теоретического, экспериментального и прикладного характера;

навыки владения методами построения математических моделей, основами алгоритмизации прикладных задач; прикладным программированием и схемотехническим проектированием электронных устройств; современными информационными технологиями.

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплин программы бакалавриата или специалитета.

Служит основой для изучения следующих дисциплин: «Проектирование микропроцессорных систем», «Системы управления электронными преобразователями», приобретенные знания и умения используются при прохождении производственных практик, для выполнения и защиты ВКР.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижений компетенции (по реализуемой дисциплине)	Перечень планируемых результатов
ОПК-3. Способен приобретать и использовать новую информацию в своей предметной области, предлагать новые идеи и подходы к решению инженерных задач	ОПК-3.1. Знает принципы построения локальных и глобальных компьютерных сетей, основы Интернет-технологий, типовые процедуры применения проблемно-ориентированных прикладных программных средств в дисциплинах профессионального цикла и профессиональной сфере деятельности ОПК-3.2. Умеет использовать современные информационные и компьютерные технологии,	Знать: типовые процедуры применения проблемно-ориентированных прикладных программных средств в дисциплинах профессионального цикла Уметь: использовать современные информационные и компьютерные технологии Владеть: методами математического моделирования приборов и

	средства коммуникаций, способствующие повышению эффективности научной и образовательной сфер деятельности ОПК-3.3. Владеет методами математического моделирования приборов и технологических процессов с использованием современных информационных технологий	технологических процессов
ПК-4. Способен определять цели, осуществлять постановку задач проектирования электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения, подготавливать технические задания на выполнение проектных работ	ПК-4.1. Знает схемы и устройства изделий микро- и нанoeлектроники различного функционального назначения ПК-4.2. Умеет подготавливать технические задания на выполнение проектных работ ПК-4.3. Владеет навыками разработки архитектуры изделий микро- и нанoeлектроники	Знать: схемы и устройства изделий микро- и нанoeлектроники Уметь: подготавливать технические задания Владеть: навыками разработки архитектуры изделий

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов (зач. ед.)	
	Очная форма	Заочная форма
Общая учебная нагрузка (всего)	216 (6 зач. ед)	216 (6 зач. ед)
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего) в том числе:	84	24
Лекции	28	8
Семинарские занятия	28	8
Практические занятия	28	8
Лабораторные работы	—	—
Курсовая работа (курсовой проект)	—	—
Другие формы и методы организации образовательного процесса	-	—
Самостоятельная работа студента (всего)	132	192
Форма аттестации	экзамен	экзамен

4.2. Содержание разделов дисциплины

Тема 1. Введение в микропроцессорную технику. История развития микропроцессоров. Создание микропроцессоров. Основные варианты современных микропроцессоров. Структура первых и современных микропроцессоров. Архитектура первых и современных микропроцессоров. Микроархитектура первых и современных микропроцессоров. Классификация и области применения современных МП. Современные МП в производстве.

Тема 2. Процессоры общего назначения. Назначение процессоров. Общее назначение, структура, функционирование, микроархитектура, область применения 32 – разрядных процессоров. Виды моделей процессоров. Регистровая модель, внутренняя кэш-память.

Система команд. Работа процессора в защищенном и реальном режимах. Прерывание, исключение, отладка и обеспечение тестирования МП. Работа в тестовом режиме МП.

Тема 3. Микропроцессорные системы. Структура ЭВМ. Архитектура и принципы функционирования МС. Базовая структура ЭВМ как микропроцессорной системы. Архитектура вычислительных систем. Архитектура параллельных вычислительных систем. Использование кэш – памяти и основной памяти. Организация кэш – памяти и основной памяти

Тема 4. Микроконтроллеры. Состав семейства микроконтроллеров. Архитектура МК. Модульный принцип построения МК, процессорное ядро. Типы операндов, способы адресации. Система команд и система прерываний. Порты ввода вывода (параллельный и последовательный интерфейс). Устройство управления и устройство синхронизации. Особые режимы работы МК. Развитие МК. Интегрированная среда разработки программного обеспечения для семейства МК. Программирование микроконтроллера на языке ассемблера. Основы языка ассемблера. Взаимодействие микроконтроллера с объектами управления. Общие сведения о коммуникационных микроконтроллерах. Общие сведения о процессорах цифровой обработки сигналов.

Тема 5. Интерфейсы встраиваемых микропроцессорных систем. Основные понятия встраиваемых МС. Назначение встраиваемых МС. Виды и назначение шин. Шины VME,VXI,PCI,USB. JTAG - интерфейс. Функции на основе JTAG – интерфейс.

Тема 6. Применение программируемой логики в микропроцессорных системах. Общие сведения микросхем с программируемой логикой. Классификация микросхем. Программируемая логика. Классификация микросхем с программируемой логикой. Области применения микросхем с программируемой логикой. Способы создания микросхем с программируемой логикой. Функции, отладка микросхем с программируемой логикой. Операции с микросхемами с программируемой логикой. Микросхемы с программируемой логикой на языке ассемблер

4.3. Лекции

№ п/п	Название темы	Объем часов	
		Очная форма	Заочная форма
1	Введение в микропроцессорную технику	4	1
2	Процессоры общего назначения	4	1
3	Микропроцессорные системы	4	2
4	Микроконтроллеры	8	2
5	Интерфейсы встраиваемых микропроцессорных систем	4	1
6	Применение программируемой логики в микропроцессорных системах	4	1
Итого:		28	8

4.4. Практические занятия

№ п/п	Название темы	Объем часов	
		Очная форма	Заочная форма
1	Введение в микропроцессорную технику	4	1
2	Процессоры общего назначения	4	1
3	Микропроцессорные системы	4	2
4	Микроконтроллеры	8	2
5	Интерфейсы встраиваемых микропроцессорных систем	4	1
6	Применение программируемой логики в микропроцессорных системах	4	1
Итого:		28	8

4.5 .Лабораторные работы

№ п/п	Название темы	Объем часов	
		Очная форма	Заочная форма
1	Изучение логический элемент AND (И)	4	2
2	Изучение логический элемент OR (ИЛИ)	4	
3	Изучение логический элемент NOT (НЕ)	4	
4	Изучение логический элемент AND (И)	4	2
5	Исследование триггера	4	2
6	Исследование шифратора и дешифратора	8	2
Итого:		28	8

4.6 Самостоятельная работа студентов

№ п/п	Название темы	Вид СРС	Объем часов	
			Очная форма	Заочная форма
1	Введение в микропроцессорную технику	Изучение лекционного материала. Подготовка к практическим занятиям.		
2	Процессоры общего назначения	Изучение лекционного материала. Подготовка к практическим занятиям.		
3	Микропроцессорные системы	Изучение лекционного материала. Подготовка к практическим занятиям.		
4	Микроконтроллеры	Изучение лекционного материала. Подготовка к практическим занятиям.		
5	Интерфейсы встраиваемых микропроцессорных систем	Изучение лекционного материала. Подготовка к практическим занятиям.		
6	Применение программируемой логики в микропроцессорных системах	Изучение лекционного материала. Подготовка к практическим занятиям.		
7	Подготовка к экзамену	Проработка изученного материала	27	27
Итого:			132	192

4.7. Курсовые работы/проекты по дисциплине

Курсовые работы/проекты не предусмотрены учебным планом

5. Образовательные технологии

В процессе обучения для достижения планируемых результатов освоения дисциплины используются следующие образовательные технологии:

- традиционные объяснительно-иллюстративные технологии, которые обеспечивают доступность учебного материала для большинства студентов, системность, отработанность организационных форм и привычных методов, относительно малые затраты времени;
- информационно-коммуникационная технология, в том числе визуализация, создание электронных учебных материалов;
- использование электронных образовательных ресурсов при подготовке к лекциям, практическим и лабораторным занятиям;
- технология проблемного обучения, в том числе в рамках разбора проблемных ситуаций;
- технология развивающего обучения, в том числе постановка и решение задач от менее сложных к более сложным, развивающих компетенции студентов.

В рамках перечисленных технологий основными методами обучения являются: работа в команде, самостоятельная работа, проблемное обучение.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) Основная литература:

1. Баховцев, И. А. Микропроцессорные системы управления устройствами силовой электроники: структуры и алгоритмы: учебное пособие / И. А. Баховцев. — Новосибирск : НГТУ, 2018. — 219 с. — ISBN 978-5-7782-3546-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/118272> (дата обращения: 24.08.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Макуха, В. К. Микропроцессорные системы и персональные компьютеры : учебное пособие для вузов / В. К. Макуха, В. А. Микерин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 156 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-09117-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/514224> (дата обращения: 24.08.2024).

3. Огородников, И. Н. Микропроцессорная техника: введение в Cortex-M3 : учебное пособие для вузов / И. Н. Огородников. — Москва : Издательство Юрайт, 2019 ; Екатеринбург : Изд-во Урал. ун-та. — 116 с. — (Университеты России). — ISBN 978-5-534-08420-7 (Издательство Юрайт). — ISBN 978-5-7996-1928-2 (Изд-во Урал. ун-та). — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/438140> (дата обращения: 24.08.2024).

4. Сажнев, А. М. Цифровые устройства и микропроцессоры : учебное пособие для вузов / А. М. Сажнев. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 139 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-10883-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/472247> (дата обращения: 24.08.2024).

б) Дополнительная литература:

1. Новиков Ю.В. Скоробогатов П. К. Основы микропроцессорной техники. Уч. пособие, 3-е изд. М.: – Интернет – Университет Информационных технологий Бинوم. Лаборатория знаний, 2006. –359с.

2. Безуглов Д.А. Цифровые устройства и микропроцессоры. Ростов н/д, Феникс, 2006, – 480с.

3. Микушин А.В. Занимательно о микроконтроллерах. СПб, БХВ-Петербург, 2006, – 432с.

в) Интернет-ресурсы:

1. Министерство образования и науки Российской Федерации – <http://минобрнауки.рф>

2. Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации – <http://www.mnr.gov.ru>

3. Министерство образования и науки Луганской Народной Республики – <https://minobr.su>

4. Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки – <http://obrnadzor.gov.ru>
5. Министерство природных ресурсов и экологической безопасности ЛНР – <https://www.mprlnr.su>
6. Народный совет Луганской Народной Республики – <https://nslnr.su>
7. Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования – <http://fgosvo.ru>
8. Федеральный портал «Российское образование» – <http://www.edu.ru>
9. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» – <http://window.edu.ru>
10. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов – <http://fcior.edu.ru>

Электронные библиотечные системы и ресурсы:

1. Электронно-библиотечная система «Консультант студента» – <http://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4x>
2. Электронно-библиотечная система «StudMed.ru» – <https://www.studmed.ru>
3. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU» – <http://elibrary.ru>
4. ЭБС Издательства «ЛАНЬ» – <https://e.lanbook.com>

Информационный ресурс библиотеки образовательной организации

1. Научная библиотека имени А. Н. Коняева – <http://biblio.dahluniver.ru>

7. Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Освоение дисциплины «Микропроцессорная техника» предполагает использование академических аудиторий, соответствующих действующим санитарным и противопожарным нормам и правилам. Лекционные и практические занятия могут проводиться в компьютерном классе (компьютеры с доступом в Интернет, предназначенные для работы в электронной образовательной среде) или с применением презентационной техники (проектор, экран, компьютер).

Рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет.

Программное обеспечение:

Функциональное назначение	Бесплатное программное обеспечение	Ссылки
Офисный пакет	Libre Office 6.3.1	https://www.libreoffice.org/ https://ru.wikipedia.org/wiki/LibreOffice
Операционная система	UBUNTU 19.04	https://ubuntu.com/ https://ru.wikipedia.org/wiki/Ubuntu
Браузер	Firefox Mozilla	http://www.mozilla.org/ru/firefox/fx
Браузер	Opera	http://www.opera.com
Почтовый клиент	Mozilla Thunderbird	http://www.mozilla.org/ru/thunderbird
Файл-менеджер	Far Manager	http://www.farmanager.com/download.php
Архиватор	7Zip	http://www.7-zip.org/
Графический редактор	GIMP (GNU Image Manipulation Program)	http://www.gimp.org/ http://gimp.ru/viewpage.php?page_id=8 http://ru.wikipedia.org/wiki/GIMP
Редактор PDF	PDFCreator	http://www.pdfforge.org/pdfcreator
Аудиоплеер	VLC	http://www.videolan.org/vlc/

**8. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля
и промежуточной аттестации по дисциплине**

**Паспорт
оценочных средств по учебной дисциплине
«Микропроцессорная техника»**

Перечень компетенций, формируемых в результате освоения учебной дисциплины

№ п/п	Код компетенции	Формулировка контролируемой компетенции	Индикаторы достижений компетенции (по дисциплине)	Темы учебной дисциплины	Этапы формирования (семестр изучения)
1	ОПРК-3	Способен приобретать и использовать новую информацию в своей предметной области, предлагать новые идеи и подходы к решению инженерных задач	ОПК-3.1. Знает принципы построения локальных и глобальных компьютерных сетей, основы Интернет- технологий, типовые процедуры применения проблемно- ориентированных прикладных программных средств в дисциплинах профессионального цикла и профессиональной сфере деятельности ОПК-3.2. Умеет использовать современные информационные и компьютерные технологии, средства коммуникаций, способствующие повышению эффективности научной и образовательной сфер деятельности ОПК-3.3. Владеет методами математического моделирования приборов и	Тема 1. Введение в микропроцессорную технику	1
				Тема 2. Процессоры общего назначения	1
				Тема 3. Микропроцессорны е системы	1
				Тема 4. Микроконтроллеры	1
				Тема 5. Интерфейсы встраиваемых микропроцессорных систем	1
				Тема 6. Применение программируемой логики в микропроцессорных системах	1

			технологических процессов с использованием современных информационных технологий		
2	ПК-4	ПК-4. Способен определять цели, осуществлять постановку задач проектирования электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения, подготавливать технические задания на выполнение проектных работ	ПК-4.1. Знает схемы и устройства изделий микро- и нанoeлектроники различного функционального назначения ПК-4.2. Умеет подготавливать технические задания на выполнение проектных работ ПК-4.3. Владеет навыками разработки архитектуры изделий микро- и нанoeлектроники	Тема 1. Введение в микропроцессорную технику	1
				Тема 2. Процессоры общего назначения	1
				Тема 3. Микропроцессорные системы	1
				Тема 4. Микроконтроллеры	1
				Тема 5. Интерфейсы встраиваемых микропроцессорных систем	1
				Тема 6. Применение программируемой логики в микропроцессорных системах	1

Показатели и критерии оценивания компетенций, описание шкал оценивания

№ п/п	Код компетенции	Индикаторы достижений компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине	Контролируемые темы учебной дисциплины	Наименование оценочного средства
1	ОПК-3	ОПК-3.1. Знает принципы построения локальных и глобальных компьютерных сетей, основы Интернет-технологий, типовые процедуры применения проблемно-ориентированных прикладных программных средств в дисциплинах профессионального цикла и профессиональной	Знать: типовые процедуры применения проблемно-ориентированных прикладных программных средств в дисциплинах профессионального цикла Уметь: использовать современные информационные и компьютерные технологии Владеть: методами математического моделирования	Тема 1. Тема 2. Тема 3. Тема 4. Тема 5. Тема 6.	Вопросы для контроля усвоения теоретического материала, тестовые задания, выполнение задания на практических занятиях

		сфере деятельности ОПК-3.2. Умеет использовать современные информационные и компьютерные технологии, средства коммуникаций, способствующие повышению эффективности научной и образовательной сфер деятельности ОПК-3.3. Владеет методами математического моделирования приборов и технологических процессов с использованием современных информационных технологий	приборов и технологических процессов		
2	ПК-4	ПК-4.1. Знает схемы и устройства изделий микро- и наноэлектроники различного функционального назначения ПК-4.2. Умеет подготавливать технические задания на выполнение проектных работ ПК-4.3. Владеет навыками разработки архитектуры изделий микро- и наноэлектроники	Знать: схемы и устройства изделий микро- и наноэлектроники Уметь: подготавливать технические задания Владеть: навыками разработки архитектуры изделий	Тема 1. Тема 2. Тема 3. Тема 4. Тема 5. Тема 6.	Вопросы для контроля усвоения теоретического материала, тестовые задания, выполнение задания на практических занятиях

8.1. Тестовые задания

(низкий уровень)

1. Какой параметр прецизионного резистора оказывает наибольшее влияние на погрешность при измерении напряжения с помощью резистивного делителя

- а) Мощность;
- б) Номинал;
- в) Точность;

- г) ТКС.
- 2. Разрядность аналого-цифрового дельта-сигма преобразователя микросхемы V9261F
 - а) 20 бит;
 - б) 22 бит;
 - в) 23 бит;
 - г) 24 бит.
- 3. Максимальное значение разрешающей способности измерения температуры микросхемы МСР9844
 - а) 0,2 °C;
 - б) 0,25 °C;
 - в) 0,5 °C;
 - г) 1 °C.
- 4. Разрядность шины команд микроконтроллера PIC16F1619
 - а) 8 бит;
 - б) 12 бит;
 - в) 14 бит;
 - г) 16 бит.
- 5. Тип микропроцессорного ядра микросхемы SY7T212F
 - а) Cortex-M0;
 - б) MAXQ30;
 - в) 8051;
 - г) Pic16.
- 6. Разрядность цифро-аналогового преобразователя микросхемы PIC16F1619
 - а) 5 бит;
 - б) 8 бит;
 - в) 10 бит;
 - г) 12 бит.
- 7. Разрядность блока PWM микроконтроллера PIC16F1619
 - а) 8 бит;
 - б) 10 бит;
 - в) 12 бит;
 - г) 14 бит.
- 8. Количество конфигурируемых логических ячеек в микроконтроллере PIC16F1619
 - а) Одна;
 - б) Две;
 - в) Четыре;
 - г) Пять.
- 9. Максимальный выходной ток стандартного порта ввода-вывода микроконтроллера PIC16F1619
 - а) 10 мА;
 - б) 20 мА;
 - в) 50 мА;
 - г) 100 мА.
- 10. Значение опорного напряжения в блоке Fixed Voltage Reference микроконтроллера PIC16F1619
 - а) 1.000 В;
 - б) 1.024 В;
 - в) 2.048 В;
 - г) 2.500 В.
- 11. Какие сигналы используются в протоколе SPI
 - а) Tx, Rx;
 - б) SDA,SCL;

в) SCK,SDI,SDO;

г) D+,D-.

12. Команда delay_us(200) формирует

а) Программную задержку выполнения программы на 200 мсек;

б) Программную задержку выполнения программы на 200 мксек;

в) Аппаратную задержку выполнения программы на 200 мсек;

г) Аппаратную задержку выполнения программы на 200 мксек.

13. Позистор – это

а) Терморезистор с положительным коэффициентом сопротивления;

б) Терморезистор с отрицательным коэффициентом сопротивления;

в) Датчик, определяющий положение объекта измерения;

г) Датчик, определяющий положительно заряженные ионы.

14. Интерфейс обмена данными микросхемы MCP9844

а) I2C;

б) SPI;

в) UAT;

г) CAN.

15. Типовое время измерения температуры при разрешающей способности 0,25 °C микросхемы MCP9844

а) 30 мсек;

б) 65 мсек;

в) 130 мсек;

г) 260 мсек.

16. Тип микропроцессорного ядра микросхемы 71M6545

а) Cortex-M0;

б) MAXQ30;

в) 8051;

г) Pic16.

17. Для сигналов, действующих в цифровых устройствах и микропроцессорах, характерна форма импульса...

а) прямоугольная;

б) колоколообразная;

в) треугольная;

г) трапецеидальная.

18. Устройство, преобразующее сигнал из аналоговой формы в цифровую, называется

а) формирователь импульсов;

б) цифро-аналоговый преобразователь;

в) кодопреобразователь;

г) аналого-цифровой преобразователь.

19. Количество информации, которое может храниться в ЗУ, определяет его

а) мощность;

б) коммутативность;

в) емкость;

г) адекватность.

20. Килобайт равен

а) 1024x16 бит;

б) 256x10 бит;

в) 512x8 бит;

г) 1024x8 бит.

21. Триггером называют устройство

а) с одним устойчивым состоянием;

б) с двумя устойчивыми состояниями;

- в) с тремя устойчивыми состояниями
- г) без устойчивых состояний
- 22. Длительность импульсов дискретизации равна
 - а) длительности сигнала;
 - б) интервалу дискретизации;
 - в) величине большей интервала дискретизации;
 - г) величине много меньшей интервала дискретизации.
- 23. Количество базовых команд микроконтроллера PIC16F1619
 - а) 33 инструкции;
 - б) 35 инструкций;
 - в) 49 инструкций;
 - г) 52 инструкции.
- 24. Количество циклов записи в Flash Program Memory микроконтроллера PIC 16F1619
 - а) 1 000;
 - б) 10 000;
 - в) 100 000;
 - г) 1 000 000.
- 25. Какие сигналы используются в протоколе EUSART
 - а) Tx, Rx;
 - б) SDA,SCL;
 - в) SCK,SDI,SDO;
 - г) D+,D-.

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству «Тестовые задания»

Шкала оценивания	Критерий оценивания
5 (отлично)	85 – 100% правильных ответов
4 (хорошо)	71 – 85% правильных ответов
3 (удовлетворительно)	61 – 70% правильных ответов
2 (неудовлетворительно)	60% правильных ответов и ниже

8.2. Вопросы для контроля усвоения теоретического материала

(средний уровень)

1. Микропроцессорная система (МПС)
2. Архитектура микропроцессорных систем - с общей, единой, отдельными шинами (принстонская, фон-неймановская, гарвардская архитектуры)
3. Режимы работы микропроцессорной структуры
4. Типы микропроцессорных систем
5. Назначение инструментальных средств: редактор текста, транслятор, библиотека подпрограмм, редактор связей (компоновщик), загрузчик, отладчик.
6. Основная функция центрального процессора
7. Способы адресации операндов
8. Функции схемы управления режимами работы МК
9. Память программ
10. Внешняя память
11. Таймеры/счётчики и процессоры событий
12. Средства обеспечения надёжной работы МК
13. Сторожевой таймер
14. Модуль прерываний МК
15. Синтаксис и семантика языка Си
16. Реализация подпрограмм обработки прерываний.
17. Работа интерфейса USART

18. Работа интерфейса SPI
19. Работа интерфейса I2C
20. Организация внутрисхемного программирования
21. Работа с периферией независимой от ядра
22. Работа АЦП, ЦАП
23. Измерение температуры с помощью встроенного датчика температуры
24. Работа модуля FVR
25. Работа модуля ZCD
26. Работа модуля CCP
27. Типы ПЛК
28. Архитектура ПЛК
29. Задачи процессорного модуля
30. Характеристики процессорного модуля
31. Критерии оценки производительности ПЛК
32. Рабочий (контроллерный) цикл
33. Время реакции ПЛК
34. Характеристики ПЛК
35. Разрядность ядра микроконтроллера PIC16
36. Архитектура микроконтроллера PIC16
37. Какой тип памяти используется для хранения данных при отключении питания?
38. Какой таймер используется в качестве задающего устройства модуля ШИМ в микроконтроллере PIC 16F 1619?
39. Что такое микропроцессорная система (МПС)
40. Архитектура микропроцессорных систем - с общей шиной
41. Архитектура микропроцессорных систем - с единой шиной
42. Архитектура микропроцессорных систем - с отдельными шинами
43. Архитектура микропроцессорных систем - праймариальная архитектура
44. Архитектура микропроцессорных систем - фон-неймановская архитектура
45. Архитектура микропроцессорных систем - гарвардская архитектура
46. Режимы работы микропроцессорной структуры
47. Типы микропроцессорных систем
48. Назначение редактора текста
49. Назначение транслятора
50. Назначение библиотеки подпрограмм
51. Назначение редактора связей (компоновщика)
52. Назначение загрузчика,
53. Назначение отладчика.
54. Основная функция центрального процессора
55. Способы адресации операндов
56. Функции схемы управления режимами работы МК
57. Память программ
58. Внешняя память
59. Таймеры/счётчики и процессоры событий
60. Средства обеспечения надёжной работы МК
61. Сторожевой таймер
62. Модуль прерываний МК
63. Задачи процессорного модуля ПЛК
64. Характеристики процессорного модуля ПЛК

Лектор или преподаватель, ведущий практические занятия по дисциплине производит устный опрос по пройденным теоретическим материалам и выставляет оценку в журнале с текущей успеваемостью.

**Критерии и шкала оценивания по оценочному средству
«Вопросы для контроля усвоения теоретического материала»**

Шкала оценивания	Критерий оценивания
5 (отлично)	Обучающийся глубоко и в полном объёме владеет программным материалом. Грамотно, исчерпывающе и логично его излагает в устной или письменной форме. При этом знает рекомендованную литературу, проявляет творческий подход в ответах на вопросы и правильно обосновывает принятые решения, хорошо владеет умениями и навыками при выполнении практических задач.
4 (хорошо)	Обучающийся знает программный материал, грамотно и по сути излагает его в устной или письменной форме, допуская незначительные неточности в утверждениях, трактовках, определениях и категориях или незначительное количество ошибок. При этом владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических задач.
3 (удовлетворительно)	Обучающийся знает только основной программный материал, допускает неточности, недостаточно чёткие формулировки, непоследовательность в ответах, излагаемых в устной или письменной форме. При этом недостаточно владеет умениями и навыками при выполнении практических задач. Допускает до 30% ошибок в излагаемых ответах.
2 (неудовлетворительно)	Обучающийся не знает значительной части программного материала. При этом допускает принципиальные ошибки в доказательствах, в трактовке понятий и категорий, проявляет низкую культуру знаний, не владеет основными умениями и навыками при выполнении практических задач. Обучающийся отказывается от ответов на дополнительные вопросы.

8.3 Оценочные средства для промежуточной аттестации (экзамен)

Вопросы к экзамену:

1. Сформулируйте понятие «Архитектура микропроцессорной системы» (МПС).
2. Дайте определение понятию архитектура ЭВМ. Опишите особенности Гарвардской архитектуры ЭВМ, и архитектуры ЭВМ Фон Неймана.
3. Приведите классификацию ЭВМ по принципу действия и по назначению.
4. Опишите обобщённую структуру МПС. Дайте определение понятиям память ЭВМ и процессор.
5. Изложите принципы программного управления ЭВМ.
6. Перечислите основные шины МПС и опишите их назначение и характеристики.
7. Опишите правила перевода чисел из двоичной системы счисления в восьмеричную, шестнадцатеричную и десятичную.
8. Обоснуйте целесообразность использования двоичной системы счисления в ЭВМ. Опишите единицы измерения информации.
9. Сформулируйте правила перевода чисел из десятичной системы счисления в двоичную, восьмеричную, шестнадцатеричную.
10. Обоснуйте целесообразность двоичного кодирования информации в ЭВМ. Прямой, обратный и дополнительный код положительных и отрицательных чисел.
11. Сформулируйте основные понятия; алгебра - логики: логические функции, набор переменных, таблицы истинности, двоичная переменная.
12. Изложите особенности логических операций НЕ, И, ИЛИ, И-НЕ, ИЛИ-НЕ, равнозначность, неравнозначность.
13. Перечислите и опишите Законы булевой алгебры. Правила булевой алгебры.

14. Опишите способы представления переключательных функций в виде СДНФ и СКНФ.
15. Обоснуйте целесообразность минимизации переключательных функций. Приведите пример минимизации функций с помощью карт Карно для двух и трёх переменных.
16. Дайте определение и приведите классификацию цифровых триггеров.
17. Изложите принципы работы триггеров на примере RS-триггера. Приведите таблицу истинности работы RS – триггера с прямыми и инверсными входами.
18. Изложите назначение и принцип работы D и T-триггеров, приведите их УГО.
19. Дайте общую характеристику комбинационным устройствам, и перечислите основные из них.
20. Опишите назначение и принципы работы шифратора и дешифратора, приведите УГО.
21. Изложите принципы работы мультиплексора и демультиплексора, приведите УГО.
22. Опишите принцип работы и назначение компаратора, приведите УГО.
23. Дайте определение понятию «Регистр». Опишите назначение регистров, перечислите основные регистры МП.
24. Опишите назначение, перечислите виды и особенности применения двоичных сумматоров.
25. Дайте определение понятию Программируемая Логическая Матрица, опишите её назначение и принцип действия.
26. Дайте определение таким понятиям как; двоичная переменная, таблица истинности, переключательная функция, ДНФ, КНФ.
27. Приведите классификацию основных элементов ЭВМ по типу обрабатываемых сигналов и по функциональному назначению.
28. Опишите основные характеристики и параметры логических элементов.
29. Опишите назначение запоминающих устройств МПС и приведите их полную классификацию.
30. Перечислите и опишите основные характеристики ЗУ
31. Приведите и опишите схему иерархии ЗУ. Обоснуйте суть иерархического построения ЗУ МПС.
32. Опишите ЗУ статического и динамического типа. Приведите примеры ЗУ обоих типов.
33. Опишите ЗУ с адресной организацией, опишите их структуру.
34. Опишите ЗУ с безадресной организацией, опишите, их структуру.
35. Опишите назначение СОЗУ, ОЗУ, ПЗУ, ВЗУ, БЗУ. Приведите классификацию ПЗУ.
36. Объясните принцип работы микропроцессора с жёстким принципом управления. Опишите его достоинства и недостатки.
37. Объясните назначение и принципы функционирования АЛУ.
38. Дайте определение понятию «Архитектура микропроцессора», перечислите основные элементы МП и их назначение.
39. Сформулируйте сущность микропрограммного принципа управления, его достоинства и недостатки.
40. Перечислите и опишите основные свойства алгоритмов.
41. Опишите особенности централизованного и децентрализованного управления операциями передачи данных.
42. Перечислите и опишите назначение основных регистров МП.
43. Опишите последовательный и параллельный способы передачи данных в МПС.
44. Изложите особенности микропроцессоров на основе RISC-, CISC- MISC- и VLIW технологий.
45. Представьте полную классификацию команд микропроцессора по различным признакам.
46. Опишите особенности безадресных, одно и двухадресных команд.

47. Перечислите и опишите основные способы обращения к памяти (виды адресации).
48. Опишите особенности системы команд DEC.
49. Опишите особенности системы команд Intel.
50. Опишите последовательный и параллельный способ передачи данных.
51. Дайте определение понятию периферийное устройство. Приведите классификацию периферийных устройств и опишите их назначение.
52. Приведите классификацию АЦП и опишите их особенности.
53. Объясните принцип аналого-цифрового преобразования.
54. Объясните принцип цифро-аналогового преобразования.
55. Опишите архитектуру однокристального микропроцессора и его особенности.
56. Опишите особенности секционного микропроцессора и его архитектуры.
57. Приведите классификацию устройств управления МП, их особенности, достоинства и недостатки.
58. Перечислите и опишите два основных типа интерфейсов, в зависимости от организации шин.
59. Охарактеризуйте различные способы передачи данных в МПС (УПД, СП, ПДП).
60. Опишите способы представления данных в ЭВМ и их структуру.
61. Дайте определение понятию система счисления, перечислите и опишите основные группы и виды систем счисления.
62. Опишите и перечислите основные магистрали и их шины интерфейса МПС.
63. Охарактеризуйте синхронный и асинхронный обмен информацией в МПС.
64. Опишите назначение и особенности конструкции МК, укажите область их применения. Опишите отличия МК от МП.
65. Сформулируйте понятие протокола обмена информацией. Опишите понятия строб, цикл. Перечислите виды и назначение стробов и циклов.
66. Перечислите и опишите основные характеристики и параметры элементов ЭВМ.
67. Опишите назначение Центрального процессорного элемента, Блока микропрограммного управления.
68. Опишите основные отличия синхронных и асинхронных RS и D триггеров.
69. Опишите и перечислите языки программирования, приведите их классификацию и область применения.
70. Дайте определение понятию цифровой счётчик, опишите принцип его работы. Перечислите виды счётчиков.
71. Приведите классификацию программируемых логических матриц, приведите примеры.
72. Дайте определения понятиям; команда, программа, программное обеспечение. Приведите классификацию ПО.

Критерии и шкала оценивания к промежуточной аттестации «экзамен»

Шкала оценивания	Критерий оценивания
5 (отлично)	Обучающийся глубоко и в полном объёме владеет программным материалом. Грамотно, исчерпывающе и логично его излагает в устной или письменной форме. При этом знает рекомендованную литературу, проявляет творческий подход в ответах на вопросы и правильно обосновывает принятые решения, хорошо владеет умениями и навыками при выполнении практических задач.
4 (хорошо)	Обучающийся знает программный материал, грамотно и по сути излагает его в устной или письменной форме, допуская незначительные неточности в утверждениях, трактовках, определениях и категориях или незначительное количество ошибок. При этом владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических задач.

3 (удовлетворительно)	Обучающийся знает только основной программный материал, допускает неточности, недостаточно чёткие формулировки, непоследовательность в ответах, излагаемых в устной или письменной форме. При этом недостаточно владеет умениями и навыками при выполнении практических задач. Допускает до 30% ошибок в излагаемых ответах.
2 (неудовлетворительно)	Обучающийся не знает значительной части программного материала. При этом допускает принципиальные ошибки в доказательствах, в трактовке понятий и категорий, проявляет низкую культуру знаний, не владеет основными умениями и навыками при выполнении практических задач. Обучающийся отказывается от ответов на дополнительные вопросы.

9. Особенности организации обучения для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

При необходимости рабочая программа учебной дисциплины может быть адаптирована для обеспечения образовательного процесса инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, в том числе с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

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:

- создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей;
- создание контента, который можно представить в различных видах без потери данных или структуры, предусмотреть возможность масштабирования текста и изображений без потери качества, предусмотреть доступность управления контентом с клавиатуры;
- создание возможностей для обучающихся воспринимать одну и ту же информацию из разных источников, например, так, чтобы лица с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения – аудиально;
- применение программных средств, обеспечивающих возможность освоения навыков и умений, формируемых дисциплиной (модулем), за счёт альтернативных способов, в том числе виртуальных лабораторий и симуляционных технологий;
- применение электронного обучения, дистанционных образовательных технологий для передачи информации, организации различных форм интерактивной контактной работы обучающегося с преподавателем, в том числе вебинаров, которые могут быть использованы для проведения виртуальных лекций с возможностью взаимодействия всех участников дистанционного обучения, проведения семинаров, выступления с докладами и защиты выполненных работ, проведения тренингов, организации коллективной работы;
- применение электронного обучения, дистанционных образовательных технологий для организации форм текущего и промежуточного контроля;
- увеличение продолжительности сдачи обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи:
 - продолжительность сдачи зачёта или экзамена, проводимого в письменной форме, – не более чем на 90 минут;
 - продолжительность подготовки обучающегося к ответу на зачёте или экзамене, проводимом в устной форме, – не более чем на 20 минут;
 - продолжительность выступления обучающегося при защите курсовой работы – не более чем на 15 минут.

Лист изменений и дополнений

№ п/п	Виды дополнений и изменений с указанием страниц	Дата и номер протокола заседания кафедры (кафедр), на котором были рассмотрены и одобрены изменения и дополнения	Подпись (с расшифровкой) заведующего кафедрой (заведующих кафедрами)
1.			
2.			
3.			
4.			