

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Нижегородский государственный технический университет
им. Р.Е. Алексеева» (НГТУ)

Дзержинский политехнический институт (филиал)

УТВЕРЖДАЮ:

Директор института:

_____ А.М. Петровский

“26” _____ марта _____ 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.В.ОД.7 Микропроцессоры в измерительных и управляющих
системах

(индекс и наименование дисциплины по учебному плану)

для подготовки бакалавров

Направление подготовки: 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств

Направленность: Разработка автоматизированных систем управления

Форма обучения: очная, заочная

Год начала подготовки 2025

Выпускающая кафедра Автоматизация, энергетика, математика и информационные системы

Кафедра-разработчик Автоматизация, энергетика, математика и информационные системы

Объем дисциплины 180/5
 часов/з.е

Промежуточная аттестация зачет с оценкой

Разработчик: к.т.н., доцент Л.Ю. Вадова

Дзержинск
2025

Рабочая программа дисциплины: разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО 3++) по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств, утвержденного приказом МИНОБРНАУКИ РОССИИ от 09 августа 2021 года № 730 на основании учебного плана, принятого УС ДПИ НГТУ.

протокол от 20.03.2025 № 7

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры-разработчика РПД «Автоматизация, энергетика, математика и информационные системы»
протокол от 20.03.2025 № 5

Зав. кафедрой к.т.н, доцент

(подпись) Л.Ю. Вадова

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий выпускающей кафедрой Автоматизация, энергетика, математика и информационные системы
к.т.н, доцент

(подпись) Л.Ю. Вадова

Начальник ОУМБО

(подпись) И.В. Старикова

Рабочая программа зарегистрирована в ОУМБО: 15.03.04 - 40

СОДЕРЖАНИЕ

1.	Цели и задачи освоения дисциплины	4
2.	Место дисциплины в структуре образовательной программы	4
3.	Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля)	4
4.	Структура и содержание дисциплины	7
5.	Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины	17
6.	Учебно-методическое обеспечение дисциплины	20
7.	Информационное обеспечение дисциплины	20
8.	Образовательные ресурсы для инвалидов и лиц с ОВЗ	21
9.	Материально-техническое обеспечение, необходимое для осуществления образовательного процесса по дисциплине	22
10.	Методические рекомендации обучающимся по освоению дисциплины	23
11.	Оценочные средства для контроля освоения дисциплины	25

1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цель освоения дисциплины:

Целью освоения дисциплины является получение знаний в области архитектуры и функциональных характеристик микропроцессоров и микроконтроллеров, а также современных тенденций их развития.

1.2. Задачи освоения дисциплины (модуля):

- изучение особенностей архитектуры микропроцессоров и микроконтроллеров;
- ознакомление с возможностями применения микропроцессоров для решения прикладных задач.

2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Учебная дисциплина «Микропроцессоры в измерительных и управляющих системах» включена в перечень дисциплин вариативной части (формируемой участниками образовательных отношений), определяющий направленность ОП. Дисциплина реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, ОП ВО и УП.

Дисциплина базируется на следующих дисциплинах: математика, информатика, информационные технологии.

Дисциплина «Микропроцессоры в измерительных и управляющих системах» является основополагающей для изучения следующих дисциплин: Технические измерения и приборы, Программное обеспечение систем управления, Средства автоматизации и управления, ЭВМ в системах управления, Системы связи и коммуникаций.

Рабочая программа дисциплины «Микропроцессоры в измерительных и управляющих системах» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся, по их личному заявлению

3 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Таблица 1

Формирование компетенции ПК-2 дисциплинами

Компетенция	Названия учебных дисциплин, модулей, практик, участвующих в формировании компетенции вместе с данной дисциплиной	Семестры формирования компетенции							
		1 курс		2 курс		3 курс		4 курс	
		семестр		семестр		семестр		семестр	
		1	2	3	4	5	6	7	8
	Технические измерения и приборы								
	Программное обеспечение систем управления								

	Средства автоматизации и управления								
	ЭВМ в системах управления								
	Эксплуатационная практика								
	Системы связи и коммуникаций								
	Микропроцессоры в измерительных и								
	Диагностика и надежность автоматизированных систем								
	Системы технической безопасности								
	Преддипломная практика								
	ВКР								

ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОП

Таблица 2

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине			Оценочные средства	
					Текущего контроля	Промежуточной аттестации
ПК-2. Способен выполнять работы по автоматизации технологических процессов и производств, их обеспечению средствами автоматизации и управления, готовностью использовать современные методы и средства автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления процессами	ИПК 2.3. Выполняет разработку проекта по автоматизации технологических процессов и производств, технических средств и систем автоматизации	Знать: архитектурные особенности микропроцессоров, современные программные средства разработки микропроцессорных устройств.	Уметь: применять микропроцессоры в микропроцессорных системах	Владеть: навыками отладки микропроцессорных устройств в процессе технологических процессов и производств	Тестирование в системе MOODLE. (20 вопросов), собеседование и отчеты при сдаче лабораторных работ	- Вопросы для устного собеседования на зачете с оценкой (20 билетов)

4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 5 зач.ед./180 часов, распределение часов по видам работ семестрам представлено в табл. 3 и 4.

Формат изучения дисциплины: с использованием элементов электронного обучения.

Таблица 3

Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам для студентов очной формы обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр
		7
1. Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего), в том числе:	72	72
1.1. Аудиторные занятия (всего), в том числе:	68	68
- лекции (Л)	34	34
- лабораторные работы (ЛР)	34	34
- практические занятия (ПЗ)	--	--
- практикумы (П)	--	--
1.2. Внеаудиторные занятия (всего), в том числе:	4	4
- групповые консультации по дисциплине	4	4
- групповые консультации по промежуточной аттестации (зачет с оценкой)	--	--
- индивидуальная работа преподавателя с обучающимся:		
- по проектированию: проект (работа)	--	--
- по выполнению РГР	--	--
- по выполнению КР	--	--
- по составлению реферата (доклада, эссе)	--	--
2. Самостоятельная работа студента (СРС) (всего)	108	108
Вид промежуточной аттестации зачет с оценкой	—	—
Общая трудоемкость, часы/зачетные единицы	180/5	180/5

Таблица 4

**Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по курсам
для студентов заочной формы обучения**

Вид учебной работы	Всего часов	Курс 4
1. Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего), в том числе:	18	18
1.1. Аудиторные занятия (всего), в том числе:	14	14
- лекции (Л)	6	6
- лабораторные работы (ЛР)	8	8
- практические занятия (ПЗ)	-	-
- практикумы (П)	-	-
1.2. Внеаудиторные занятия (всего), в том числе:	4	4
- групповые консультации по дисциплине	4	4
- групповые консультации по промежуточной аттестации (зачет с оценкой)	—	—
- индивидуальная работа преподавателя с обучающимся: - по проектированию: проект (работа) - по выполнению РГР - по выполнению КР - по составлению реферата, доклада, эссе		
2. Самостоятельная работа студента (СРС) (всего)	158	158
Вид промежуточной аттестации - зачет с оценкой	4	4
Общая трудоемкость, часы/зачетные единицы	180/5	180/5

4.2 Содержание дисциплины, структурированное по темам

Содержание дисциплины, структурированное по темам, приведено в таблицах 5 и 6.

Таблица 5

Содержание дисциплины, структурированное по темам, для студентов очной формы обучения

Планируемые (контролируе- мые) результаты освоения: УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактив- ных образователь- ных технологий	Реализация в рамках практичес- кой подготовки (трудоем- кость в часах)	Наименован ие разработан- ного электронног о курса (трудоемкост ь в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа обучающихся (СРС), час				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
5 семестр									
ПК-2, ИПК 2.3	Тема 1.1. Понятие архитектуры Основные понятия и определения. Поколения микропроцессоров. Классификация микропроцессоров.. Принстонская и Гарвардская архитектуры. RISC- и CISC-процессоры	4	-	-	13	Подготовка к лек- циям, тестированию, выполнение заданий для самостоятельной работы. 6.1.1: с.8-18, 6.1.2: 14-18,	Тестирование в системе MOODLE		
	Тема 1.2. Структурная схема микропроцессора Описание структурной схемы микропроцессора. Организация шин в микропроцессоре.	4	-	-	13	Подготовка к лек- циям, тестированию, выполнение заданий для самостоятельной работы. 6.1.1: с.30-38, 6.1.2: с.23-27.			
	Тема 2.1. Организация памяти микроконтроллера Понятие оперативной и постоянной памяти. Регистры. Резидентная память. Внешняя память. Магазинная память.	4	-	-	13	Подготовка к лек- циям, тестированию, выполнение заданий для самостоятельной работы. .	Тестирование в системе MOODLE		

Планируемые (контролируе- мые) результаты освоения: УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактив- ных образователь- ных технологий	Реализация в рамках практичес- кой подготовки (трудоем- кость в часах)	Наименован ие разработан- ного электронног о курса (трудоемкост ь в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа обучающихся (СРС), час				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
	Адресное пространство памяти.					6.1.1 с.30-52, 6.1.2: с.19-22, 28-32			
ПК-2, ИПК 2.3	Тема 2.2. Карта распределения резидентной памяти данных Регистры общего назначения. Бит-адресуемая память. Адресное пространство пользователя. Регистры специальных функций.	4	8	-	13	Подготовка к лек- циям, тестированию, выполнение заданий для самостоятельной работы. . 6.1.1: с. 53- 71, 6.1.2: с.53-72 Подготовка отчета о лабораторной рабо- те, подготовка к собеседованию при сдаче лабораторной работы. 6.1.2: с. 53- 71, 6.1.2: с.53-72	Тестирование в системе MOODLE Собеседование		
	Тема 3.1. Способы адресации Регистровая адресация. Прямая адресация. Косвенная адресация. Непосредственная адресация	4	-	-	14	Подготовка к лек- циям, тестированию, выполнение заданий для самостоятельной работы. 6.1.1: с. 75- 98-450, 6.1.2: с.51-68	Тестирование в системе MOODLE		

Планируемые (контролируе- мые) результаты освоения: УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактив- ных образователь- ных технологий	Реализация в рамках практичес- кой подготовки (трудоем- кость в часах)	Наименован ие разработан- ного электронног о курса (трудоемкост ь в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа обучающихся (СРС), час				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
ПК-2, ИПК 2.3	Тема 3.2. Язык низкоуровневого программирования Ассемблер Формат команд, Операции и операнды. Арифметические команды. Логические команды. Команды работы с подпрограммами. Команды работы со стеком. Команды организации цикла. Команды условного и безусловного перехода. Команды работы с битами.	4	10	-	14	Подготовка к лек- циям, тестированию, выполнение заданий для самостоятельной работы. 6.1.1: С. 75- 480, 6.1.2: с.70-91. Подготовка отчета о лабораторной рабо- те, подготовка к собеседованию при сдаче лабораторной работы. 6.1.1: С. 458- 463, 6.1.2: с.95-117.	Тестирование в системе MOODLE Собеседование		
ПК-2, ИПК 2.3	Тема 4.1. Система прерываний Понятие векторного прерывания. Виды аппаратных прерываний. Регистры обслуживания прерываний.	5	8	-	14	Подготовка к лек- циям, тестированию, выполнение заданий для самостоятельной работы. 6.1.1: С. 43- 46, 6.1.2: с.47-51 Подготовка отчета о лабораторной работе, подготовка к собеседованию при сдаче лабораторной работы. 6.1.1: С. 43- 46, 6.1.2: с.47-51	Тестирование в системе MOODLE Собеседование		

Планируемые (контролируе- мые) результаты освоения: УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактив- ных образователь- ных технологий	Реализация в рамках практичес- кой подготовки (трудоем- кость в часах)	Наименован ие разработан- ного электронног о курса (трудоемкост ь в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа обучающихся (СРС), час				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
	Тема 4.2. Таймеры Принцип работы таймеров. Регистры управления таймерами. Режимы работы таймеров. Работа таймеров по опросу и прерыванию.	5	8	-	14	Подготовка к лек- циям, тестированию, выполнение заданий для самостоятельной работы 6.1.1: С. 38- 39, 90-98, 6.1.2: с.100- 105 Подготовка отчета о лабораторной работе, подготовка к собеседованию при сдаче лабораторной работы. 6.1.1: С. 38- 39, 90-98, 6.1.2: с.100- 105	Тестирование в системе MOODLE <		

Таблица 6

Содержание дисциплины, структурированное по темам, для студентов заочной формы обучения

Планируемые (контролируе- мые) результаты освоения: УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактив- ных образователь- ных технологий	Реализация в рамках практичес- кой подготовки (трудоем- кость в часах)	Наименован ие разработан- ного электронног о курса (трудоемкост ь в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа обучающихся (СРС), час				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
3 курс									
ПК-2, ИПК 2.3	Тема 1.1. Понятие архитектуры Основные понятия и определения. Поколения микропроцессоров. Классификация микропроцессоров.. Принстонская и Гарвардская архитектуры. RISC- и CISC-процессоры	0,5	-	-	20	Подготовка к лек- циям, тестированию, выполнение заданий для самостоятельной работы. 6.1.1: с.8-18, 6.1.2: 14-18,	Тестирование в системе MOODLE		
	Тема 1.2. Структурная схема микропроцессора Описание структурной схемы микропроцессора. Организация шин в микропроцессоре.	0,5	-	-	20	Подготовка к лек- циям, тестированию, выполнение заданий для самостоятельной работы. 6.1.1: с.30-38, 6.1.3: с.23-27.			
	Тема 2.1. Организация памяти микроконтроллера Понятие оперативной и постоянной памяти. Регистры. Резидентная память. Внешняя память. Магазинная память. Адресное пространство памяти.	1	-	-	20	Подготовка к лек- циям, тестированию, выполнение заданий для самостоятельной работы. . 6.1.2: с.30-52, 6.1.2: с.19-22, 28-32	Тестирование в системе MOODLE		

Планируемые (контролируе- мые) результаты освоения: УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактив- ных образователь- ных технологий	Реализация в рамках практичес- кой подготовки (трудоем- кость в часах)	Наименован ие разработан- ного электронног о курса (трудоемкост ь в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа обучающихся (СРС), час				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
ПК-2, ИПК 2.3	Тема 2.2. Карта распределения резидентной памяти данных Регистры общего назначения. Бит-адресуемая память. Адресное пространство пользователя. Регистры специальных функций.	1	2	-	20	Подготовка к лек- циям, тестированию, выполнение заданий для самостоятельной работы. . 6.1.1: с. 53- 71, 6.1.2: с.53-72 Подготовка отчета о лабораторной рабо- те, подготовка к собеседованию при сдаче лабораторной работы. 6.1.2: с. 53- 71, 6.1.2: с.53-72	Тестирование в системе MOODLE Собеседование		
	Тема 3.1. Способы адресации Регистровая адресация. Прямая адресация. Косвенная адресация. Непосредственная адресация	1	-	-	20	Подготовка к лек- циям, тестированию, выполнение заданий для самостоятельной работы. 6.1.1: с. 75- 98-450, 6.1.2: с.51-68	Тестирование в системе MOODLE		
ПК-2, ИПК 2.3	Тема 3.2. Язык низкоуровневого программирования Ассемблер Формат команд, Операции и операнды.	1	2	-	20	Подготовка к лек- циям, тестированию, выполнение заданий	Тестирование в системе MOODLE		

Планируемые (контролируе- мые) результаты освоения: УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактив- ных образователь- ных технологий	Реализация в рамках практичес- кой подготовки (трудоем- кость в часах)	Наименован ие разработан- ного электронног о курса (трудоемкост ь в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа обучающихся (СРС), час				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
	Арифметические команды. Логические команды. Команды работы с подпрограммами. Команды работы со стеком. Команды организации цикла. Команды условного и безусловного перехода. Команды работы с битами.					для самостоятельной работы. 6.1.1: С. 75-480, 6.1.2: с.70-91. Подготовка отчета о лабораторной рабо-те, подготовка к собеседованию при сдаче лабораторной работы. 6.1.1: С. 458-463, 6.1.2: с.95-117.	Собеседование		
ПК-2, ИПК 2.3	Тема 4.1. Система прерываний Понятие векторного прерывания. Виды аппаратных прерываний. Регистры обслуживания прерываний.	0,5	2	-	20	Подготовка к лек-циям, тестированию, выполнение заданий для самостоятельной работы. 6.1.1: С. 43-46, 6.1.2: с.47-51 Подготовка отчета о лабораторной работе, подготовка к собеседованию при сдаче лабораторной работы. 6.1.1: С. 43-46, 6.1.23: с.47-51	Тестирование в системе MOODLE Собеседование		
	Тема 4.2. Таймеры Принцип работы таймеров. Регистры управления таймерами. Режимы работы	0,5	2	-	18	Подготовка к лек-циям, тестированию, выполнение заданий	Тестирование в системе MOODLE		

Планируемые (контролируе- мые) результаты освоения: УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактив- ных образователь- ных технологий	Реализация в рамках практичес- кой подготовки (трудоем- кость в часах)	Наименован ие разработан- ного электронног о курса (трудоемкост ь в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа обучающихся (СРС), час				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
	таймеров. Работа таймеров по опросу и прерыванию.					для самостоятельной работы 6.1.1: С. 38-39, 90-98, 6.1.2: с.100-105 Подготовка отчета о лабораторной работе, подготовка к собеседованию при сдаче лабораторной работы. 6.1.1: С. 38-39, 90-98, 6.1.2: с.100-105	Собеседование		
	Самостоятельная работа	-	-	-	158				
	ИТОГО по дисциплине	6	8	-	158				

*- выполняется одна работа из четырех по указанию преподавателя, собеседование проводится по вопросам для всех лабораторных работ

**-тестирование в системе Moodle однократно по всем темам курса

5 ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.

5.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности

Тесты, проводимые на электронной платформе Moodle на сайте ДПИ НГТУ по адресу: <http://dpingtu.ru/Moodle>.

Вопросы для собеседования при сдаче отчетов по лабораторным работам (пример).

Лабораторная работа «Архитектура микроконтроллера. Организация памяти»

1. Что такое однокристальный микроконтроллер?
2. Что входит в состав базовой конфигурации однокристального микроконтроллера i8051?
3. Что входит в состав центрального процессора?
4. Что представляет собой операционное устройство?
5. Какие функции выполняет арифметико-логическое устройство?
6. Какие функции выполняет устройство управления и синхронизации?
7. Какой тип организации памяти используется в микроконтроллерах семейства MCS-51?
8. Как организована резидентная память данных?
9. Каково назначение регистра слова состояния программы PSW?
10. Какие регистры специальных функций управляют системой прерываний?
11. Какие альтернативные функции выполняет параллельный порт 3?
12. Как организован доступ к внешней памяти программ и данных?

Примеры типовых контрольных заданий для оценки знаний, умений и навыков (оценочные средства в полном объеме хранятся на кафедре «Автоматизация, энергетика, математика и информационные системы»)

Пример 1. Разработать на Ассемблере программу для устранениядребезга контактов путем введения временной задержки. Датчик подключен к входу T0 (P3.4).

Пример 2. Разработать на Ассемблере программу подсчета числа деталей, сошедших с конвейера от момента его включения до момента выключения. Факт схода детали с конвейера фиксируется фотоэлементом, на выходе которого формируется импульсный сигнал. Для простоты реализации программы считаем, что общее количество деталей не превышает 255. В аккумуляторе фиксируется число деталей, сошедших с конвейера, представленное в двоичном коде.

Пример 3. Разработать на Ассемблере программу формирования временной задержки длительностью 100мкс методом программных циклов.

Пример 4. Разработать на Ассемблере программу преобразования 8-битного двоичного числа в двоично-десятичное. Исходный двоичный код хранится в аккумуляторе.

5.2. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания

Для оценки знаний, умений, навыков и формирования компетенции по дисциплине применяется балльно-рейтинговая система контроля и оценки успеваемости обучающихся очной формы и традиционная система контроля и оценки успеваемости обучающихся заочной формы. Основные требования балльно-рейтинговой системы по дисциплине и шкала оценивания приведены в таблицах 7 и 8.

Таблица 7

Требования балльно-рейтинговой системы по дисциплине

Виды работ	Количество подвидов работы	Максимальные баллы за подвид работы					Штрафные баллы
		1	2	3	4	5	За нарушение сроков сдачи
Тестирование	3	10	10	10	-	-	
Выполнение лабораторных работ	5	10	10	10	10	10	
- оформление отчетов	2	2	2	2	2	2	
Выполнений заданий для самостоятельной работы	5x5						До 2 за задание
Посещение занятий	10	2	2	2	2	2	

Критерии оценивания результата обучения по дисциплине и шкала оценивания

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения			
		Оценка «неудовлетворительно» / «не зачтено» 0-54% от тах рейтинговой оценки контроля	Оценка «удовлетворительно» / «зачтено» 55-70% от тах рейтинговой оценки контроля	Оценка «хорошо» / «зачтено» 71-85% от тах рейтинговой оценки контроля	Оценка «отлично» / «зачтено» 86-100% от тах рейтинговой оценки контроля
ПК-2. Способен выполнять работы по автоматизации технологических процессов и производств, их обеспечению средствами автоматизации и управления, готовностью использовать современные методы и средства автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления процессами	ИПК-2.3 – Выполняет разработку проекта по автоматизации технологических процессов и производств, технических средств и систем автоматизации	Изложение учебного материала бессистемное, неполное, не знает архитектурных особенностей микропроцессоров, современные программные средства разработки микропроцессорных устройств.	Фрагментарные, поверхностные знания по основам работы современных компьютерных программ для разработки микропроцессорных устройств. Изложение полученных знаний неполное, однако это не препятствует усвоению последующего материала. Допускаются отдельные существенные ошибки, исправленные с помощью преподавателя.	Знает материал на достаточно хорошем уровне; представляет основные задачи в рамках постановки целей и выбора оптимальных способов их достижения.	Имеет глубокие знания всего материала структуры дисциплины; освоил новации лекционного курса по сравнению с учебной литературой; изложение полученных знаний полное, системное; допускаются единичные ошибки, самостоятельно исправляемые при собеседовании

Критерии оценивания

Оценка	Критерии оценивания
Высокий уровень «5» (отлично) - зачтено	оценку «отлично» заслуживает обучающийся, освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал без пробелов; выполнивший все задания, предусмотренные учебным планом на высоком качественном уровне; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы.
Средний уровень «4» (хорошо) - зачтено	оценку «хорошо» заслуживает обучающийся, практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не оценены максимальным числом баллов, в основном сформировал практические навыки.
Пороговый уровень «3» (удовлетворительно) - зачтено	оценку «удовлетворительно» заслуживает обучающийся, частично с пробелами освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, многие учебные задания либо не выполнил, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, некоторые практические навыки не сформированы.
Минимальный уровень «2» (неудовлетворительно) – не зачтено	оценку «неудовлетворительно» заслуживает обучающийся, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**6.1. Учебная литература**

6.1.1. Вадова, Л.Ю. Архитектура и примеры программирования однокристалльных микроконтроллеров [Текст и электронные текстовые данные] : #*учебное пособие для студентов вузов / Л. Ю. Вадова. - Н.Новгород, 2015. - 112с.

6.1.2. Вадова Л.Ю. Микроконтроллеры в управляющих системах [Текст и электронные текстовые данные] : #*учебное пособие для студентов вузов / Л. Ю. Вадова. - Н.Новгород, 2020. - 128с.

6.2. Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

6.2.1 Изучение команд ассемблера ASMSI для микроконтроллера i8051: #метод. указ. к лаб. работам по дисц. "Микропроцессоры в измерительных и управляющих системах" для студентов направления подготовки 15.03.04 всех форм обучения / Сост. Л.Ю. Вадова. - Н.Новгород, 2018.

6.2.2. Отладка микропроцессорных программ на базе отладчика : #метод. указ. к лабораторной работе по дисц. "Микропроцессоры в измерительных[и управляющих] системах" для студентов направления подготовки 15.03.04 всех форм обучения / Сост. Вадова Л.Ю. - Н.Новгород, 2017.

7. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебный процесс по дисциплине обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства (состав по дисциплине определен в настоящей РПД и подлежит обновлению при необходимости).

7.1. Перечень информационных справочных систем

Дисциплина, относится к группе дисциплин, в рамках которых предполагается использование информационных технологий как вспомогательного инструмента.

Информационные технологии применяются в следующих направлениях: при подготовке и оформлении отчетов о лабораторных работах, выполнении заданий для самостоятельной работы.

Таблица 10

Перечень электронных библиотечных систем

№	Наименование ЭБС	Ссылка к ЭБС
1	Консультант студента	http://www.studentlibrary.ru/
2	Лань	https://e.lanbook.com/

7.2. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства, необходимого для освоения дисциплины

Таблица 11

Программное обеспечение

№ п/п	Программное обеспечение, используемое в университете на договорной основе	Программное обеспечение свободного распространения
1	Microsoft Windows 10 (подписка MSDN 700593597, подписка DreamSparkPremium, 19.06.19)	Adobe Acrobat Reader https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader.html
2	Microsoft office 2010 (Лицензия № 49487295 от 19.12.2011)	OpenOffice https://www.openoffice.org/ru/
3		Полноэкранный отладчик-симулятор FD51 http://old-dos.ru/

Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

В таблице 12 указан перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем, к которым обеспечен доступ (удаленный доступ).

Таблица 12

Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

№ п/п	Наименование профессиональной базы данных, информационно-справочной системы	Доступ к ресурсу (удаленный доступ с указанием ссылки/доступ из локальной сети университета)
1	2	3
1	База данных стандартов и регламентов РОССТАНДАРТ	https://www.gost.ru/portal/gost//home/standarts
2	Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем	https://cyberpedia.su/21x47c0.html
3	Инструменты и веб-ресурсы для веб-разработки – 100+	https://techblog.sdstudio.top/blog/instrumenty-i-veb-resursy-dlia-veb-razrabotki-100-plus
4	Справочная правовая система «КонсультантПлюс»	доступ из локальной сети

8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ

В таблице 13 указан перечень образовательных ресурсов, имеющих формы, адаптированные к ограничениям их здоровья, а также сведения о наличии специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования.

Таблица 13

Образовательные ресурсы для инвалидов и лиц с ОВЗ

№	Перечень образовательных ресурсов, приспособленных для использования инвалидами и лицами с ОВЗ	Сведения о наличии специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования
1	ЭБС «Консультант студента»	озвучка книг и увеличение шрифта
2	ЭБС «Лань»	специальное мобильное приложение - синтезатор речи, который воспроизводит тексты книг и меню навигации
3	ЭБС «Юрайт»	версия для слабовидящих

Согласно Федеральному Закону об образовании 273-ФЗ от 29.12.2012 г. ст. 79, п.8 "Профессиональное обучение и профессиональное образование обучающихся с ограниченными возможностями здоровья осуществляются на основе образовательных программ, адаптированных при необходимости для обучения указанных обучающихся". АОП разрабатывается по каждой направленности при наличии заявлений от обучающихся, являющихся инвалидами или лицами с ОВЗ и изъявивших желание об обучении по данному типу образовательных программ.

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Учебные аудитории для проведения занятий по дисциплине, оснащены оборудованием и техническими средствами обучения.

В таблице 14 перечислены:

- учебные аудитории для проведения учебных занятий, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения;
- помещения для самостоятельной работы обучающихся, которые оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ДПИ НГТУ.

Таблица 14

Оснащенность аудиторий и помещений для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

№	Наименование аудиторий и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность аудиторий помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1	1347 Аудитория для лекционных занятий Нижегородская обл., г. Дзержинск, ул. Гайдара, д. 49	Комплект демонстрационного оборудования: ПК, с выходом на мультимедийный проектор, на базе Intel Pentium G4560 3.5 ГГц, 4 Гб ОЗУ, монитор 20' – 1шт. Мультимедийный проектор Epson- 1 шт; экран – 1 шт.	Microsoft Windows 10 (подписка MSDN 700593597, подписка DreamSparkPremium, 19.06.19) Microsoft Office 2010 (Лицензия № 49487295 от 19.12.2011)

№	Наименование аудиторий и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность аудиторий помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
2	1324а Компьютерный класс для лабораторных работ Нижегородская обл., г. Дзержинск, ул. Гайдара, д. 49	7 ПК (CPU Intel core i5-10400/Ram 16 Gb/SSD 500 Gb/ Intel UHD Graphics 630)	Microsoft Windows 10 (подписка MSDN 700593597, подписка DreamSparkPremium, 19.06.19) FD51 (свободное ПО)
3	1234 Научно-техническая библиотека ДПИ НГТУ, студенческий читальный зал; Нижегородская обл., г. Дзержинск, ул. Гайдара, д. 49	Комплект демонстрационного оборудования: ПК, с выходом на мультимедийный проектор, на базе Intel Pentium G4560 3.5 ГГц, 4 Гб ОЗУ, монитор 20' – 1шт. Мультимедийный проектор Epson- 1 шт; Экран – 1 шт.; Набор учебно-наглядных пособий	• Microsoft Windows 10 Домашняя (поставка с ПК) • LibreOffice 6.1.2.1. (свободное ПО) • Foxit Reader (свободное ПО); • 7-zip для Windows (свободное ПО)
4	1443а компьютерный класс - помещение для СРС, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), Нижегородская обл., г. Дзержинск, ул. Гайдара, д. 49	ПК на базе Intel Celeron 2.67 ГГц, 2 Гб ОЗУ, монитор Acer 17' – 4 шт. ПК подключены к сети «Интернет» и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду университета	• Microsoft Windows 7 (подписка DreamSpark Premium) • Apache OpenOffice 4.1.8 (свободное ПО); • Mozilla Firefox (свободное ПО); • Adobe Acrobat Reader (свободное ПО); • 7-zip для Windows (свободное ПО); • КонсультантПлюс (ГПД № 0332100025418000079 от 21.12.2018);

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

10.1. Общие методические рекомендации для обучающихся 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: аудиторная, внеаудиторная, а также проводится в электронной информационно-образовательной среде университета (далее - ЭИОС).

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- балльно-рейтинговая технология оценивания;
- текущий контроль знаний в форме тестирования в среде MOODLE.

При преподавании дисциплины «Микропроцессоры в измерительных и управляющих системах», используются современные образовательные технологии, позволяющие повысить активность обучающихся при освоении материала курса и предоставить им возможность эффективно реализовать часы самостоятельной работы.

Весь лекционный материал курса сопровождается компьютерными презентациями, в которых наглядно преподносятся материал различных разделов курса, что дает возможность обсудить материал с обучающимися во время чтения лекций, активировать

их деятельность при освоении материала. Материалы лекций в виде слайдов находятся в свободном доступе на в системе MOODLE и могут быть получены до чтения лекций и проработаны обучающимися в ходе самостоятельной работы.

На лекциях, лабораторных занятиях реализуются интерактивные технологии, приветствуются вопросы и обсуждения, используется личностно-ориентированный подход, технология работы в малых группах, что позволяет обучающимся проявить себя, получить навыки самостоятельного изучения материала, выровнять уровень знаний в группе.

Все вопросы, возникшие при самостоятельной работе над домашним заданием подробно разбираются на лабораторных занятиях и лекциях. Проводятся индивидуальные и групповые консультации с использованием как встреч с обучающимися, так и современных информационных технологий (электронная почта).

Иницируется активность обучающихся, поощряется задание любых вопросов по материалу, практикуется индивидуальный ответ на вопросы обучающегося, рекомендуются методы успешного самостоятельного усвоения материала в зависимости от уровня его базовой подготовки.

Для оценки знаний, умений, навыков и уровня сформированности компетенции применяется балльно-рейтинговая система контроля и оценки успеваемости обучающихся в процессе текущего контроля.

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета с оценкой с учетом текущей успеваемости.

Результат обучения считается сформированным на повышенном уровне, если теоретическое содержание курса освоено полностью. При устных собеседованиях обучающийся исчерпывающе, последовательно, четко и логически излагает учебный материал; свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами заданий, использует в ответе дополнительный материал. Все предусмотренные рабочей учебной программой задания выполнены в соответствии с установленными требованиями, обучающийся способен анализировать полученные результаты, проявляет самостоятельность при выполнении заданий.

Результат обучения считается сформированным на пороговом уровне, если теоретическое содержание курса в основном освоено. При устных собеседованиях обучающийся последовательно излагает учебный материал; при затруднениях способен после наводящих вопросов продолжить обсуждение, справляется с задачами, вопросами и другими видами заданий, требующих применения знаний; все предусмотренные рабочей учебной программой задания выполнены в соответствии с установленными требованиями, обучающийся способен анализировать полученные результаты; проявляет самостоятельность при выполнении заданий

Результат обучения считается несформированным, если обучающийся 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 трех по оценочной системе, что соответствует допороговому уровню.

10.2. Методические указания для занятий лекционного типа

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов тематического плана. В ходе лекционных занятий раскрываются базовые вопросы в рамках каждой темы дисциплины (таблица 5 и 6). 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 / лабораторным работам и выполнения заданий самостоятельной

работы, а также к мероприятиям текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине.

10.3. Методические указания по освоению дисциплины на лабораторных работах

Подготовку к каждой лабораторной работе обучающийся должен начать с ознакомления с планом занятия, который отражает содержание предложенной темы. Каждая выполненная работа с оформленным отчетом подлежит защите у преподавателя.

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.

10.4. Методические указания по самостоятельной работе обучающихся

Самостоятельная работа обеспечивает подготовку обучающихся к аудиторным занятиям и мероприятиям текущего контроля и промежуточной аттестации по изучаемой дисциплине. Результаты этой подготовки проявляются в активности обучающихся на занятиях и в качестве выполненных заданий для самостоятельной работы 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 6.

В процессе самостоятельной работы при изучении дисциплины обучающиеся могут работать на компьютере в специализированных аудиториях для самостоятельной работы (таблица 14). В аудиториях имеется 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.

10.5. Методические указания для выполнения контрольной работы обучающимися заочной формы

При выполнении контрольной работы рекомендуется проработка материалов лекций по темам, а также изучение рекомендуемой литературы, представленной в Разделе 6.

Выполнение контрольной работы способствует лучшему освоению обучающимися учебного материала, формирует практический опыт и умения по изучаемой дисциплине.

11 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Для текущего контроля знаний обучающихся по дисциплине проводится **комплексная оценка знаний**, включающая

- проведение лабораторных работ;
- тестирование на сайте преподавателя по различным разделам курса
- проведение контрольных работ для обучающихся заочной формы;
- выполнение заданий для самостоятельной работы для обучающихся очной формы.

11.1.1. Типовые задания для лабораторных работ

Типовые задания для лабораторных работ приведены в методических указаниях по проведению лабораторных работ (6.2.1).

11.1.2. Типовые тестовые задания

Примеры тестовых заданий по дисциплине (оценочные средства в полном объеме хранятся на кафедре):

1. По числу больших интегральных схем (БИС) в микропроцессорном комплекте различают микропроцессоры:
А) одноканальные, многоканальные и многоканальные секционные;
Б) одноадресные, многоадресные и многоадресные секционные;
В) однокристальные, многокристальные и многокристальные секционные;
Г) одноразрядные, многоразрядные и многоразрядные секционные.
2. С помощью чего микропроцессор координирует работу всех устройств цифровой системы?
А) с помощью шины данных;
Б) с помощью шины адреса;
В) с помощью шины управления;
Г) с помощью постоянного запоминающего устройства (ПЗУ).
3. Что называется вводом/выводом (ВВ)?
А) передача данных между ядром ЭВМ, включающим в себя микропроцессор и основную память, и внешними устройствами (ВУ);
Б) разрядность, т.е. максимальное число одновременно обрабатываемых двоичных разрядов;
В) адреса ячейки памяти, в которой находится окончательный исполнительный адрес;
Г) поле памяти с упорядоченной последовательностью записи и выборки информации.
4. Что является структурным элементом формата любой команды?
А) Регистр;
Б) Адрес ячейки;
В) Операнд;
Г) Код операции (КОП).
5. Одним из способов обмена памяти к внешним устройствам является:
А) Режим прямого доступа к памяти;
Б) Режим формирования сигналов прерываний в памяти;
В) Режим программного управления памятью;
Г) Режим обслуживания памяти.
6. ...- это микропроцессорное устройство ориентированное не на производство вычислений, а на реализацию заданной функции управления.
А) Мини-ЭВМ;
Б) Микро-ЭВМ;
В) Контроллер;
Г) Микроконтроллер.
7. По какой шине передаются лишь выходные сигналы микропроцессора?

- А) Шина управления;
- Б) Шина данных;
- В) Шина адреса;
- Г) Здесь нет нужной шины.

8. За счёт чего можно расширить операционные возможности микропроцессора ?

- А) за счет увеличения числа ПЗУ;
- Б) за счет увеличения числа памяти данных;
- В) за счет увеличения числа регистров;
- Г) за счет увеличения числа сигналов.

11.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта в ходе промежуточной аттестации по дисциплине

Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине – зачет с оценкой: по результатам накопительного рейтинга или в форме компьютерного тестирования для обучающихся очной формы и в форме компьютерного тестирования для обучающихся заочной формы.

Перечень вопросов для подготовки к зачету с оценкой (ПКС-3; ИПКС-3.3):

Вопросы к дифференцированному зачету

- 13. История развития микропроцессоров. Поколения микропроцессоров
- 14. Микропроцессор. Основные понятия и определения.
- 15. Обобщенная структурная схема МК.
- 16. Архитектура микроконтроллера МК51
- 17. Состав центрального процессора
- 18. Функции арифметико-логического устройства
- 19. Функции устройства управления и синхронизации
- 20. Организация памяти МК51.
- 21. Карта распределения внутреннего ОЗУ.
- 22. Система команд МК51.
- 23. Способы адресации.
- 24. Арифметические команды: форматы, принцип работы.
- 25. Команды сдвига: форматы, принцип работы.
- 26. Команды организации цикла.
- 27. Команды проверки условия.
- 28. Команды работы с битами.
- 29. Условные переходы.
- 30. Регистры специальных функций. Основное назначение.
- 31. Система прерываний МК51.
- 32. Регистры управления прерываниями.

33. Таймеры МК51. Режимы работы.
34. Регистры управления таймерами
35. Особенности работы параллельных портов ввода-вывода

Регламент проведения текущего контроля в форме компьютерного тестирования

Кол-во заданий в банке вопросов	Кол-во заданий, предъявляемых обучающемуся	Время на тестирование, мин.
100	20	40

Полный фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации в форме компьютерного тестирования размещен в банке вопросов данного курса дисциплины в СДО MOODLE.