

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по УР

 Мистюкова И.П.
«25» марта 2020 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
Б1.В.04 Программирование микропроцессорных систем**

(индекс и наименование учебной дисциплины (модуля) по учебному плану)

Направление подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника (уровень бакалавриата)

Направленность (профиль) программы Программное обеспечение вычислительной техники и автоматизированных систем

Уровень высшего образования бакалавриат

Форма обучения очная, заочная

Выпускающая кафедра Информационных систем и программирования

Кафедра-разработчик рабочей программы Общетеchnических дисциплин

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Разделы рабочей программы

1. Цели освоения дисциплины (модуля)
2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО
3. Структура и содержание дисциплины (модуля)
 - 3.1 Распределение трудоемкости в часах по всем видам аудиторной и самостоятельной работы обучающихся
 - 3.2 Наименование лекционных занятий
 - 3.3. Наименование лабораторного практикума
 - 3.4. Наименование практических занятий
 - 3.5. Самостоятельная работа обучающегося
 - 3.6. Дидактика дисциплины (модуля)
4. Формы контроля и оценочные средства
 - 4.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы
 - 4.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания
 - 4.3 Примерная тематика контрольных работ (для обучающихся ЗФО)
 - 4.4 Примерная тематика рефератов (эссе, докладов и др.)
 - 4.5 Примерная тематика курсовых работ
 - 4.6 Вопросы к зачету
 - 4.7 Вопросы к экзамену
5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)
6. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)
7. Образовательные технологии
8. Специальные условия инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья


Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника (уровень бакалавриата) (утвержден приказом Минобрнауки России от 12.01.2016 № 5)


Программу составили:

Павленко Е.Н., канд. техн. наук, доцент
кафедры ИСиП

Заведующий кафедрой ИСиП

Павленко Е.Н., канд. техн. наук, доцент


подпись


подпись

Программа одобрена на заседании МК института
Председатель МК  Соловьева Н.В.

Протокол № 3 от 19 марта 2020г.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Целью учебной дисциплины Б1.В.04 «Программирование микропроцессорных систем» является формирование у студентов теоретических аспектов архитектуры микропроцессоров и микропроцессорных систем, организации подсистем обработки, управления, ввода-вывода, систем памяти, программированию задач управления и компонентов микропроцессорных систем; модели компонентов информационных систем, включая модели баз данных и модели интерфейсов «человек-электронно-вычислительная машина»; навыки по настройке и наладке программно-аппаратных комплексов.

Задачи дисциплины:

- сформировать способность разрабатывать модели компонентов информационных систем модели интерфейсов «человек-электронно-вычислительная машина»;
- сформировать способностью участвовать в настройке и наладке программно-аппаратных комплексов;
- изучить архитектуру микропроцессорных систем и микроконтроллеров;
- изучить основные микропроцессорные семейства отечественного и зарубежного производства;
- рассмотреть вопросы аппаратной и программной организации микропроцессорных систем;
- изучить основные типы архитектур и методы программирования современных микропроцессоров и микроконтроллеров;
- изучить принципы организации памяти современных микропроцессоров и микроконтроллеров;
- овладеть методами защиты информации, используемыми в современных микропроцессорах.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина Б1.В.04 «Программирование микропроцессорных систем» относится к блоку Б1 Дисциплины (модули), вариативная часть.

Дисциплина (модуль) изучается на 2 курсе в 3, 4 семестре обучающимися ОФО, 3 курсе в 5,6 семестре обучающимися ЗФО.

2.1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Коды компетенций	Название компетенций	Планируемые результаты освоения образовательной программы	Планируемые результаты обучения по дисциплине
Общепрофессиональные компетенции			
ОПК-4	Способность участвовать в настройке и наладке программно-аппаратных комплексов	Пороговый уровень Знать: настройка и наладка и испытания обслуживаемого оборудования операционных систем (З.1) Уметь: тестировать, испытывать и использовать программно-аппаратные средства вычислительных и информационных систем (У.1); Владеть: методами монтажа, регулировки и наладки оборудования (В.1); Повышенный уровень Знать: способы программирования микропроцессорных систем (З.4); Уметь: проектировать человеко-машинный интерфейс в автоматизированных системах (У.4); Владеть: методами настройки и наладки программно-аппаратных комплексов (В.4)	Пороговый уровень Знать: настройка и наладка и испытания обслуживаемого оборудования операционных систем (З.1) Уметь: тестировать, испытывать и использовать программно-аппаратные средства вычислительных и информационных систем (У.1); Владеть: методами монтажа, регулировки и наладки оборудования методами программирования микропроцессоров (В.1); Повышенный уровень Знать: способы программирования микропроцессорных систем (З.4); Уметь: проектировать человеко-машинный интерфейс в автоматизированных системах на микропроцессорном уровне (У.4); Владеть: методами настройки и наладки программно-аппаратных комплексов производств (В.4)
Профессиональные компетенции			

ПК-1	способность разрабатывать модели компонентов информационных систем, включая модели баз данных и модели интерфейсов «человек-электронно-вычислительная машина»	Пороговый уровень Знать: построение микропроцессорных систем (3.5); Уметь: использовать методы проектирования человеко-машинного интерфейса (У.3) Повышенный уровень Знать: модели интерфейсов «человек-электронно-вычислительная машина» (3.9); Уметь: использовать системное программирование (У.9) Владеть: навыками использования инструментальных средств моделирования и проверки свойств интерфейсов «человек-электронно-вычислительная машина» (В.5)	Пороговый уровень Знать: построение микропроцессорных систем, применяемых на производстве (3.5); Уметь: использовать методы проектирования человеко-машинного интерфейса (У.3) Повышенный уровень Знать: модели интерфейсов «человек-электронно-вычислительная машина» (3.9); Уметь: использовать системное программирование в микропроцессорах (У.9) Владеть: навыками использования инструментальных средств моделирования и проверки свойств интерфейсов «человек-электронно-вычислительная машина» в производстве (В.5)
------	---	---	--

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

3.1 Распределение трудоемкости в часах по всем видам аудиторной и самостоятельной работы обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц, 216 часов.

№ раздела	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Виды учебной нагрузки и их трудоемкость, часы ОФО/ЗФО							
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	КРП	Катт*	СР	Формы контроля	Всего часов
1	Организация микропроцессорных систем. Программно-аппаратные комплексы	8/2	18/4	-	-	-	15,8/45	-	41,8/51
2	Система адресации	10/2	36/6	-	-	-	20/45	-	66/53
Зачет (3 семестр ОФО / 5 семестр ЗФО)		-	-	-	-	0,2/0,2	-	-/3,8	0,2/4
Итого за семестр		18/4	54/10	-	-	0,2/0,2	35,8/90	-/3,8	108/108
3	Проектирование микропроцессорных систем	8/2	18/4	-	-	-	24,6/40,8	-	50,6/46,8
4	Микропроцессоры RISC-архитектуры	10/2	18/4	-	-	-	25/42	-	53/48
Консультации по курсовой работе					4/4				4/4
Экзамен (4 семестр ОФО / 6 семестр ЗФО)						0,4/0,4		-/8,8	0,4/9,2
Итого за семестр		18/4	36/8	-	4/4	0,4/0,4	49,6/82,8	-/8,8	108/108
ИТОГО:		36/8	90/18	-	4/4	0,6/0,6	85,4/172,8	-/12,6	216/216

Примечание: *Катт – контактная работа (аттестация).

3.2 Наименование лекционных занятий

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, часов	Тема лекции
1	Организация микропроцессорных систем. Программно-аппаратные комплексы	2/2	Тема 1.1 История развития и классификация микропроцессоров
		2/0	Тема 1.2 Структура микропроцессора
		2/0	Тема 1.3 Поколения микропроцессоров
		2/0	Тема 1.4 Система команд микропроцессора
Всего по Разделу 1		8/2	
2	Система адресации	2/0	Тема 2.1 Принципы формирования адресного пространства.
		2/2	Тема 2.2 Принципы доступа микропроцессора
		2/0	Тема 2.3 Память как функциональный узел.
		2/0	Тема 2.4 Прерывания. Поддержка многозадачности. Программы-отладчики
		2/0	Тема 2.5 Принципы программирования микропроцессоров. Модели компонентов информационных систем.

Всего по Разделу 2		10/2	
Итого за семестр		18/4	
3	Проектирование микро- процессорных систем	2/0	Тема 3.1 Области применения и перспективы развития
		2/0	Тема 3.2 Однокристальные микроконтроллеры
		2/0	Тема 3.3 Архитектура и классификация микропроцессорных систем. Модели интерфейсов «человек-электронно-вычислительная машина»
		0/2	Тема 3.4 Микропроцессоры архитектуры IA-16, IA-32 и IA-64
		2/0	Тема 3.5 Средства управления виртуальной памятью, защиты памяти в программно-аппаратных комплексах.
Всего по Разделу 3		8/2	
4	Микропроцессоры RISC-архитектуры	2/0	Тема 4.1 Проектирование МП–систем
		2/2	Тема 4.2 Перспективы и направления развития микропроцессорной техники. Модели баз данных и модели интерфейсов.
		4/0	Тема 4.3 Многопроцессорные и многомашинные системы
		2/0	Тема 4.4 Системы с разными потоками команд и данных. Организация функционирования систем, настройка и наладка программно-аппаратных комплексов.
Всего по Разделу 4		10/2	
Итого за семестр		18/4	
Итого:		36/8	

Изучение каждой темы предполагает овладение обучающимися необходимыми дескрипторами (составляющими) компетенций, приведенными в перечне планируемых результатов обучения по дисциплине (таблица 2.1).

3.3 Наименование лабораторного практикума

Не предусмотрен рабочим учебным планом.

3.4 Наименование практических занятий

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, часов	Тема практической работы
1	Организация микропроцессорных систем. Программно-аппаратные комплексы	4/0	Тема 1.1. История развития и классификация микропроцессоров. Практическая работа № 1. Ввод-вывод простых программ и их отладка
		4/0	Тема 1.2. Структура микропроцессора. Практическая работа №2 Разработка и выполнение программ реализации логических функций
		4/2	Тема 1.3. Поколения микропроцессоров. Практическая работа №3 Программирование и выполнение циклов и подпрограмм
		4/0	Тема 1.4 Система команд микропроцессора. Практическая работа № 4 Программирование задач с использованием стека
		2/2	Тема 1.4 Система команд микропроцессора. Практическая работа № 5 Линейное программирование математических операций
Всего по Разделу 1		18/4	
2	Система адресации	4/2	Тема 2.1 Принципы формирования адресного пространства. Практическая работа № 5 Линейное программирование математических операций
		8/0	Тема 2.2 Принципы доступа микропроцессора. Практическая работа № 6 Ветвления на выбранном языке программирования
		8/2	Тема 2.3 Память как функциональный узел. Практическая работа № 7 Организация циклов на языке программирования

		8/0	Тема 2.4 Прерывания. Поддержка многозадачности. Программы-отладчики Практическая работа № 8 Организация циклов на языке программирования
		8/2	Тема 2.5 Принципы программирования микропроцессоров. Модели компонентов информационных систем. Практическая работа № 8 Организация циклов на языке программирования
Всего по Разделу 2		36/6	
Итого за семестр		54/10	
3	Проектирование микропроцессорных систем	4/0	Тема 3.1 Области применения и перспективы развития Практическая работа № 5 Программирование вывода информации на дисплей
		2/0	Тема 3.2 Однокристалльные микроконтроллеры Практическая работа № 6 Изучение технологии разработки ПО микроконтроллерных систем в среде ProView
		2/0	Тема 3.3 Архитектура и классификация микропроцессорных систем. Модели интерфейсов «человек-электронно-вычислительная машина» Практическая работа № 6 Изучение технологии разработки ПО микроконтроллерных систем в среде ProView
		4/4	Тема 3.3 Архитектура и классификация микропроцессорных систем. Модели интерфейсов «человек-электронно-вычислительная машина» Практическая работа № 7 Программирование управления аппаратными средствами
		4/0	Тема 3.4 Микропроцессоры архитектуры IA-16, IA-32 и IA-64 Практическая работа № 8 Исследование команд МК51
		2/0	Тема 3.5 Средства управления виртуальной памятью, защиты памяти в программно-аппаратных комплексах. Практическая работа № 9 Микропроцессорное управление звуковыми сигналами
Всего по Разделу 3		18/4	
4	Микропроцессоры RISC-архитектуры	4/0	Тема 4.1 Проектирование МП–систем Практическая работа № 9 Микропроцессорное управление звуковыми сигналами
		4/2	Тема 4.2 Перспективы и направления развития микропроцессорной техники. Модели баз данных и модели интерфейсов. Практическая работа № 10 Изучение приемов работы со стеком
		4/0	Тема 4.3 Многопроцессорные и многомашинные системы Практическая работа № 11 Последовательная и параллельная передача информации на языке программирования
		2/2	Тема 4.3 Многопроцессорные и многомашинные системы Практическая работа № 12 Передача данных
		4/0	Тема 4.4 Системы с разными потоками команд и данных. Организация функционирования систем, настройка и наладка программно-аппаратных комплексов. Практическая работа № 13 Работа с массивами на языке программирования
Всего по Разделу 4		18/4	
Итого за семестр		36/8	
Итого:		90/18	

Практическое занятие по каждой теме предполагает овладение обучающимися необходимыми дескрипторами (составляющими) компетенций, приведенными в перечне планируемых результатов обучения по дисциплине (таблица 2.1).

3.5 Самостоятельная работа обучающихся

Раздел дисциплины	№ п/п	Вид СР	Трудоемкость, часов, ОФО/ЗФО
Раздел 1	1	подготовка к лекционным занятиям	2,4/0,6
	2	подготовка к практическим занятиям	3,6/2,8
	3	выполнение заданий для СР	3,2/9
	4	самостоятельное изучение материала	3,2/13,5
	5	подготовка к написанию научного доклада	1,5/17,1
	6	подготовка к интерактивному занятию	2/2
Итого			15,8/45
Раздел 2	1	подготовка к лекционным занятиям	3/0,6
	2	подготовка к практическим занятиям	3,6/4,2
	3	выполнение заданий для СР	4/9
	4	самостоятельное изучение материала	4/9
	5	подготовка к написанию научного доклада	5,4/22,2
Итого			20/45
Раздел 1-2		Подготовка к зачету	-/3,8
Раздел 3	1	подготовка к лекционным занятиям	2,4/0,6
	2	подготовка к практическим занятиям	1,8/2,8
	3	выполнение заданий для СР	4,9/8,2
	4	самостоятельное изучение материала	2,5/8,2
	5	подготовка к написанию научного доклада	11/19
	6	подготовка к интерактивному занятию	2/2
Итого			24,6/40,8
Раздел 4	1	подготовка к лекционным занятиям	3/0,6
	2	подготовка к практическим занятиям	1,8/2,8
	3	выполнение заданий для СР	5/8,4
	4	самостоятельное изучение материала	5/8,4
	5	подготовка к написанию научного доклада	6,2/13,8
	6	подготовка к курсовому проекту	4/8
Итого			25/42
Всего по дисциплине СР			85,4/172,8
Раздел 3		Подготовка к экзамену	-/8,8
Итого на формы контроля			-/12,6

3.6 Дидактика дисциплины (модуля)

Раздел 1 Организация микропроцессорных систем. Программно-аппаратные комплексы.

Тема 1.1 История развития и классификация микропроцессоров

История развития микропроцессоров. Принципы построения первых процессорных ЭВМ. Внутренняя организация микропроцессоров. Принципы фон Неймана: принцип последовательного выполнения команд, принцип разделения памяти, принцип адресности. Классическая (фон-неймановская) архитектура ЭВМ. Классификация микропроцессоров по технологии изготовления, областям применения, используемой архитектуре.

Тема 1.2 Структура микропроцессора

Внутренняя структура микропроцессора. Арифметико-логический блок: арифметико-логическое устройство, аккумулятор, математический сопроцессор. Устройство управления: регистр команд, счетчик РС. Регистровое запоминающее устройство: регистры общего назначения, регистры специального назначения. Системная магистраль микропроцессорной системы: шина данных, шина управления, шина адреса.

Тема 1.3 Поколения микропроцессоров

Этапы развития микропроцессоров. Классификация микропроцессоров по поколениям. Отличительные особенности поколений процессоров. Идентификация процессоров. Совместимость процессоров. Основные характеристики микропроцессоров по поколениям.

Тема 1.4 Система команд микропроцессора

Кодирование в машинных кодах и на языке Ассемблера. Система команд (арифметические, логические, команды пересылки), используемые коды команд и типы операндов. Режим работы микропроцессора – без обращения к памяти и с обращением к памяти. Циклы работы микропроцессора – командный цикл, машинный цикл (цикл шины), машинный такт (такт синхронизации).

Раздел 2 Система адресации.

Тема 2.1 Принципы формирования адресного пространства.

Разбиение адресного пространства на блоки оперативного запоминающего устройства, постоянного запоминающего устройства, устройств ввода-вывода, внешних запоминающих устройств.

Тема 2.2 Принципы доступа микропроцессора

Принципы доступа микропроцессора к адресному пространству. Различные системы адресации, используемые микропроцессором, способы преобразования адресов. Методы дешифрации – полная и частичная дешифрация, дешифрация с использованием стандартных микросхем дешифраторов.

Тема 2.3 Память как функциональный узел.

Принципы организации памяти. Виртуальная память. Оперативно-запоминающие устройства (статические, динамические, регистровые), постоянно-запоминающие устройства (однократно программируемые, многократно программируемые, FLASH), ВЗУ (винчестер, CD-ROM, DVD-ROM). Внутренняя структура микросхемы памяти. Таблица управляющих сигналов для различного вида памяти.

Тема 2.4 Прерывания. Поддержка многозадачности. Программы-отладчики

Назначение и виды прерываний – аппаратные и программные прерывания. Организация аппаратных прерываний при помощи микропроцессора – маскируемые и немаскируемые прерывания. Принцип многозадачности, распределение (память, процессорное время) ресурсов в многозадачных микропроцессорных системах. Организация многозадачности в микропроцессорах – вытесняющая и невытесняющая многозадачность. Использование принципа многозадачности для решения задач повышенной сложности. Назначение и принцип действия программ-отладчиков. неполадки, устраняемые при помощи программ отладки. Виды и классификация программ-отладчиков. Области применения программ-отладчиков.

Тема 2.5 Принципы программирования микропроцессоров. Модели компонентов информационных систем.

Современные направления развития микропроцессоров. Различия команд Ассемблера в зависимости от типа микропроцессора. Команды ассемблера семейства микропроцессоров Intel x86. Массивы, подпрограммы и потоки данных в языке Ассемблера. Тенденции развития микропроцессоров для персональных ЭВМ. Основные различия между процессорами фирмы Intel и AMD. Их основные достоинства и недостатки. Разработка новейших процессоров для суперкомпьютеров – процессоры конвейерного типа. Микропроцессоры неклассической архитектуры. Принципы построения нейрокомпьютеров. Разработки в области нейрокомпьютинга. Модели нейронных сетей.

Раздел 3 Проектирование микропроцессорных систем

Тема 3.1 Области применения и перспективы развития

Архитектура микроконтроллеров, принципы программирования микроконтроллеров; PIC-контроллеры. Принцип действия микроконтроллеров. Достоинства и недостатки микроконтроллеров. Применение микроконтроллеров в промышленной автоматике, контрольно-измерительной технике, аппаратуре связи, бытовой технике и многих других областях радиоэлектронной промышленности. Использование микроконтроллеров в новейших областях науки и техники.

Тема 3.2 Однокристалльные микроконтроллеры

Обзор, классификация микроконтроллеров, обобщенная структура, типы системного ядра RISC и CISC, характеристика функциональных возможностей и областей применения. Микроконтроллеры совместимые с архитектурой Intel MSC51: микроконтроллеры семейства K1816, AT89 фирмы Atmel. Микроконтроллеры фирмы Microchip: особенности архитектуры, характеристика функциональных возможностей. Микроконтроллер K1816BE51. Резидентные аппаратные средства, система команд, программирование, применение в системах. Программирование микроконтроллеров для выполнения различных операций.

Тема 3.3 Архитектура и классификация микропроцессорных систем. Модели интерфейсов «человек-электронно-вычислительная машина»

Классификация микропроцессорных систем по областям применения, способам реализации, принципам построения. Микропроцессорные системы для персональных ЭВМ, суперЭВМ, больших ЭВМ и микроЭВМ. Термины и определения предметной области. Исторический обзор развития микропроцессоров (МП). Поколения МП. Сферы применения МП. Базовые параметры МП. Состояние современной МП техники. Классификация микропроцессоров по критериям модульности состава, изменяемости команд, организации шин, специализации назначения.

Тема 3.4 Микропроцессоры архитектуры IA-16, IA-32 и IA-64

Микропроцессор 8086 как базовая структура семейства. Арифметический сопроцессор. 32-разрядная архитектура микропроцессоров Intel (IA-32). Средства расширения. Средства управления системой и отладкой программ. Архитектура Pentium P6, P7. RISC-ядро с гарвардской архитектурой, взаимодействие с кэш-памятью уровней L1 и L2, основной памятью и системной шиной. Защищенный режим процессоров платформы x86, Pentium P6, P7.

Тема 3.5 Средства управления виртуальной памятью, защиты памяти в программно-аппаратных комплексах.

Средства поддержки многозадачных систем. Уровни и средства защиты операционной системы. Режим виртуального микропроцессора 8086 (V86). Режим системного управления. Особенности микропроцессоров архитектуры IA-64 (Itanium).

Раздел 4 Микропроцессоры RISC-архитектуры

Тема 4.1 Проектирование МП-систем

Средства отладки программ. Средства проектирования и отладки. Примеры разработки микроконтроллерных устройств и систем. Изучение технологии проектирования микроконтроллерных устройств в интегрированных средах разработки аппаратных и программных средств. Основные признаки RISC-архитектуры. Структурные схемы процессоров ALPHA 21x64, Power PC-620.

Тема 4.2 Перспективы и направления развития микропроцессорной техники. Модели баз данных и модели интерфейсов.

Совершенствование технологии. Новые архитектуры процессоров. Мультипроцессоры, многоядерные процессоры. Обзор перспективных проектов мировых производителей микропроцессорной техники.

Тема 4.3 Многопроцессорные и многомашинные системы

Предпосылки использования многопроцессорных и многомашинных систем; основные отличия данных систем. Классы задач, решаемые при помощи многопроцессорности. Достоинства и недостатки многопроцессорных и многомашинных систем и пути их решения.

Тема 4.4 Системы с разными потоками команд и данных. Организация функционирования систем, настройка и наладка программно-аппаратных комплексов.

Классификация потоков команд и данных. Параллельные и последовательные потоки. Способы обработки различных потоков данных, различными микропроцессорными системами. Устройства для согласования устройств микропроцессорной системы: преобразователи уровня, шинные формирователи, порты. Назначение и устройство интерфейсов, параллельный программируемый интерфейс.

4. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

Промежуточная аттестация по результатам семестра по дисциплине проходит в форме зачета, защиты курсовой работы, экзамена.

Контроль за усвоением теоретических знаний и практических навыков (текущий контроль) осуществляется преподавателями при проверке умения анализировать научные теории, аргументировано отстаивать свою точку зрения; в ходе решения практических заданий, ситуационных задач, при защите отчетов на практических занятиях, дебатов, проверке самостоятельной работы студента.

Фонд оценочных средств разработан и утвержден протоколом заседания кафедры.

4.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

№ п/п	Контролируемые разделы (темы), дисциплины	Контролируемые компетенции	Контролируемые результаты обучения: знания, умения, навыки	Формы и методы контроля	
				Вид фонда оценочных средств	Форма контроля
1	Раздел 1. Тема 1.1-1.4	ОПК-4	3.4, У.4, В.4	Приложение 1 ФОСД (оценочные средства текущего контроля успеваемости). Планы практических занятий. Комплект заданий для СР к темам 1.1-1.4	Контроль СР, проверка письменных заданий, обсуждение СР.
		ПК-1	3.5, 3.9 У.9	Приложение 1 ФОСД (оценочные средства текущего контроля успеваемости). Планы практических занятий. Комплект заданий для СР к темам 1.1-1.4	Контроль СР, проверка письменных заданий, обсуждение СР.
2	Раздел 2. Тема 2.1-2.5	ОПК-4	3.2, 3.4 У.1, У.4 В.1	Приложение 1 ФОСД (оценочные средства текущего контроля успеваемости). Планы практических занятий. Комплект заданий для СР к темам 2.1-2.5	Контроль СР, проверка письменных заданий, обсуждение СР.
		ПК-1	3.5, 3.9, У.3, У.9	Приложение 1 ФОСД (оценочные средства текущего контроля успеваемости). Планы практических занятий. Комплект заданий для СР к темам 2.1-2.5	Контроль СР, проверка письменных заданий, обсуждение СР.
3	Раздел 3. Тема 3.1-3.5	ОПК-4	3.2, 3.4 У.1, У.4 В.1, В.4	Приложение 1 ФОСД (оценочные средства текущего контроля успеваемости). Планы практических занятий. Комплект заданий для СР к темам 3.1-3.5	Контроль СР, проверка письменных заданий, обсуждение СР.
		ПК-1	3.9 У.9 В.5	Приложение 1 ФОСД (оценочные средства текущего контроля успеваемости). Планы практических занятий. Комплект заданий для СР к темам 3.1-3.5	Контроль СР, проверка письменных заданий, обсуждение СР.
4	Раздел 4. Тема 4.1-4.4	ОПК-4	3.2, 3.4 У.1, У.4 В.1, В.4	Приложение 1 ФОСД (оценочные средства текущего контроля успеваемости). Планы практических занятий. Комплект заданий для СР к темам 4.1-4.4	Контроль СР, проверка письменных заданий, обсуждение СР.
		ПК-1	3.5, 3.9 У.3, У.9, В.5	Приложение 1 ФОСД (оценочные средства текущего контроля успеваемости). Планы практических занятий. Комплект заданий для СР к темам 4.1-4.4	Контроль СР, проверка письменных заданий, обсуждение СР.

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

Показатели	Критерии оценивания		
	Достаточный уровень (удовлетворительно)	Средний уровень (хорошо)	Высокий уровень (отлично)

оценива- ния			
ОПК-4 Способность участвовать в настройке и наладке программно-аппаратных комплексов			
Знать:	настройка и наладка и испытания обслуживаемого оборудования операционных систем	настройка и наладка и испытания обслуживаемого оборудования операционных систем; способы программирования микропроцессорных систем	настройка и наладка и испытания обслуживаемого оборудования операционных систем; способы программирования микропроцессорных систем
Уметь:	тестировать, испытывать и использовать программно-аппаратные средства вычислительных и информационных систем	тестировать, испытывать и использовать программно-аппаратные средства вычислительных и информационных систем; проектировать человеко-машинный интерфейс в автоматизированных системах	тестировать, испытывать и использовать программно-аппаратные средства вычислительных и информационных систем; проектировать человеко-машинный интерфейс в автоматизированных системах на микропроцессорном уровне
Владеть:	методами монтажа, регулировки и наладки оборудования	методами монтажа, регулировки и наладки оборудования; методами настройки и наладки программно-аппаратных комплексов	методами монтажа, регулировки и наладки оборудования методами программирования микропроцессоров; методами настройки и наладки программно-аппаратных комплексов производств
ПК-1 способность разрабатывать модели компонентов информационных систем, включая модели баз данных и модели интерфейсов «человек-электронно-вычислительная машина»			
Знать:	построение микропроцессорных систем	построение микропроцессорных систем; модели интерфейсов «человек-электронно-вычислительная машина»	построение микропроцессорных систем, применяемых на производстве; модели интерфейсов «человек-электронно-вычислительная машина»
Уметь:	использовать методы проектирования человеко-машинного интерфейса	использовать методы проектирования человеко-машинного интерфейса; использовать системное программирование	использовать методы проектирования человеко-машинного интерфейса; использовать системное программирование в микропроцессорах
Владеть:	навыками использования инструментальных средств моделирования и проверки свойств интерфейсов «человек-электронно-вычислительная машина»	навыками использования инструментальных средств моделирования и проверки свойств интерфейсов «человек-электронно-вычислительная машина»	навыками использования инструментальных средств моделирования и проверки свойств интерфейсов «человек-электронно-вычислительная машина» в производстве

4.3 Примерная тематика контрольных работ (для обучающихся ЗФО)

Не предусмотрены рабочим учебным планом.

4.4 Примерная тематика рефератов

Не предусмотрены рабочим учебным планом.

4.5 Примерная тематика курсовых работ

1. Проектирование управляющей микро-ЭВМ на базе процессора K580BM80
2. Проектирование цифрового сглаживающего фильтра
3. Проектирование микропроцессорной системы управления
4. Разработка микропроцессорной системы
5. Микропроцессорная система на базе комплекта КР580
6. Архитектура микропроцессора серии x80
7. Система команд микропроцессора x80
8. Программная модель микропроцессора x80
9. Архитектура микропроцессора 8086
10. 32-разрядные микропроцессорные системы
11. Микропроцессорные системы и их организация
12. Структурно-функциональная организация микропроцессорных систем
13. Распределенные (параллельные) микропроцессорные системы
14. Микропроцессорные системы с несколькими арифметико-логическими устройствами
15. Иерархические микропроцессорные системы

16. Кольцевые микропроцессорные системы
17. Микропроцессорные системы с радиальной структурой
18. Матричные (координатные) микропроцессорные системы
19. Микропроцессорные системы с нерегулярной структурой
20. Программируемый периферийный адаптер
21. Программируемый связной адаптер
22. Устройство для преобразования чисел из системы остаточных классов в позиционную двоичную систему счисления
23. Оперативные запоминающие устройства микропроцессорных систем
24. Аппаратно-программные комплексы для проектирования и отладки
25. Методы организации отладочных режимов в аппаратно-программных комплексах проектирования
26. Модели компонентов информационных систем, включая модели баз данных и модели интерфейсов «человек-электронно-вычислительная машина»

4.6 Вопросы к зачету

1. Наладка программно-аппаратных комплексов микропроцессорных систем
2. Этапы разработки модели компонентов информационных систем «человек-электронно-вычислительная машина»
3. Организация микропроцессорных систем
4. История развития и классификация микропроцессоров
5. История развития микропроцессоров.
6. Принципы построения первых процессорных ЭВМ.
7. Внутренняя организация микропроцессоров.
8. Принципы фон Неймана: принцип последовательного выполнения команд, принцип разделения памяти, принцип адресности.
9. Классическая (фон-неймановская) архитектура ЭВМ.
10. Классификация микропроцессоров по технологии изготовления, областям применения, используемой архитектуре.
11. Структура микропроцессора
12. Внутренняя структура микропроцессора.
13. Арифметико-логический блок: арифметико-логическое устройство, аккумулятор, математический сопроцессор.
14. Устройство управления: регистр команд, счетчик РС.
15. Регистровое запоминающее устройство: регистры общего назначения, регистры специального назначения.
16. Системная магистраль микропроцессорной системы: шина данных, шина управления, шина адреса.
17. Поколения микропроцессоров
18. Этапы развития микропроцессоров.
19. Классификация микропроцессоров по поколениям.
20. Отличительные особенности поколений процессоров.
21. Идентификация процессоров. Совместимость процессоров.
22. Основные характеристики микропроцессоров по поколениям.
23. Система команд микропроцессора
24. Кодирование в машинных кодах и на языке Ассемблера.
25. Система команд (арифметические, логические, команды пересылки), используемые коды команд и типы операндов.
26. Режимы работы микропроцессоров
27. Режим работы микропроцессора – без обращения к памяти и с обращением к памяти.
28. Циклы работы микропроцессора – командный цикл, машинный цикл (цикл шины), машинный такт (такт синхронизации).
29. Принципы формирования адресного пространства.
30. Система адресации

31. Разбиение адресного пространства на блоки оперативного запоминающего устройства, постоянного запоминающего устройства, устройств ввода-вывода, внешних запоминающих устройств.
32. Принципы доступа микропроцессора к адресному пространству.
33. Различные системы адресации, используемые микропроцессором, способы преобразования адресов.
34. Методы дешифрации – полная и частичная дешифрация, дешифрация с использованием стандартных микросхем дешифраторов.
35. Память как функциональный узел.
36. Принципы организации памяти.
37. Виртуальная память
38. Оперативно-запоминающие устройства (статические, динамические, регистровые), постоянно-запоминающие устройства (однократно программируемые, многократно программируемые, FLASH), ВЗУ (винчестер, CD-ROM, DVD-ROM).
39. Внутренняя структура микросхемы памяти. Таблица управляющих сигналов для различного вида памяти.
40. Прерывания. Поддержка многозадачности. Программы-отладчики
41. Назначение и виды прерываний – аппаратные и программные прерывания.
42. Организация аппаратных прерываний при помощи микропроцессора – маскируемые и немаскируемые прерывания.
43. Принцип многозадачности, распределение (память, процессорное время) ресурсов в многозадачных микропроцессорных системах.
44. Организация многозадачности в микропроцессорах – вытесняющая и невытесняющая многозадачность.
45. Использование принципа многозадачности для решения задач повышенной сложности.
46. Назначение и принцип действия программ-отладчиков.
47. Неполадки, устраняемые при помощи программ отладки.
48. Виды и классификация программ-отладчиков.
49. Области применения программ-отладчиков.
50. Принципы программирования микропроцессоров.
51. Современные направления развития микропроцессоров
52. Различия команд Ассемблера в зависимости от типа микропроцессора.
53. Команды ассемблера семейства микропроцессоров Intel x86. Массивы, подпрограммы и потоки данных в языке Ассемблера.
54. Тенденции развития микропроцессоров для персональных ЭВМ.
55. Основные различия между процессорами фирмы Intel и AMD. Их основные достоинства и недостатки.
56. Разработка новейших процессоров для суперкомпьютеров – процессоры конвейерного типа.
57. Микропроцессоры неклассической архитектуры.
58. Принципы построения нейрокомпьютеров.
59. Разработки в области нейрокомпьютинга. Модели нейронных сетей.

4.7 Вопросы к экзамену

1. Процесс настройки и наладки программно-аппаратных комплексов
2. Модели компонентов информационных систем, включая модели баз данных и модели интерфейсов «человек-электронно-вычислительная машина»
3. Проектирование микропроцессорных систем
4. Назначение и принцип работы. Области применения и перспективы развития
5. Архитектура микроконтроллеров, принципы программирования микроконтроллеров; PIC-контроллеры.
6. Принцип действия микроконтроллеров.
7. Достоинства и недостатки микроконтроллеров.
8. Применение микроконтроллеров в промышленной автоматике, контрольно-измерительной технике, аппаратуре связи, бытовой технике и многих других областях радиоэлектронной промышленности.

9. Использование микроконтроллеров в новейших областях науки и техники.
10. Обзор, классификация микроконтроллеров, обобщенная структура, типы системного ядра RISC и CISC, характеристика функциональных возможностей и областей применения.
11. Микроконтроллеры совместимые с архитектурой Intel MSC51: микроконтроллеры семейства K1816, AT89 фирмы Atmel.
12. Микроконтроллеры фирмы Microchip: особенности архитектуры, характеристика функциональных возможностей. Микроконтроллер K1816BE51.
13. Резидентные аппаратные средства, система команд, программирование, применение в системах.
14. Программирование микроконтроллеров для выполнения различных операций.
15. Архитектура и классификация микропроцессорных систем
16. Классификация микропроцессорных систем по областям применения, способам реализации, принципам построения.
17. Микропроцессорные системы для персональных ЭВМ, суперЭВМ, больших ЭВМ и микроЭВМ.
18. Термины и определения предметной области. Исторический обзор развития микропроцессоров (МП).
19. Поколения МП. Сферы применения МП. Базовые параметры МП.
20. Состояние современной МП техники.
21. Классификация микропроцессоров по критериям модульности состава, изменяемости команд, организации шин, специализации назначения.
22. Микропроцессоры архитектуры IA-16, IA-32 и IA-64
23. Микропроцессор 8086 как базовая структура семейства.
24. Арифметический сопроцессор. 32-разрядная архитектура микропроцессоров Intel (IA-32). Средства расширения.
25. Средства управления системой и отладкой программ. Архитектура Pentium P6, P7. RISC-ядро с гарвардской архитектурой, взаимодействие с кэш-памятью уровней L1 и L2, основной памятью и системной шиной.
26. Защищенный режим процессоров платформы x86, Pentium P6, P7.
27. Средства управления виртуальной памятью, защиты памяти. Средства поддержки многозадачных систем.
28. Уровни и средства защиты операционной системы. Режим виртуального микропроцессора 8086 (V86).
29. Режим системного управления. Особенности микропроцессоров архитектуры IA-64 (Itanium)
30. Микропроцессоры RISC-архитектуры
31. Основные признаки RISC-архитектуры.
32. Структурные схемы процессоров ALPHA 21x64, Power PC-620.
33. Проектирование МП-систем
34. Средства отладки программ. Средства проектирования и отладки.
35. Примеры разработки микроконтроллерных устройств и систем.
36. Изучение технологии проектирования микроконтроллерных устройств в интегрированных средах разработки аппаратных и программных средств.
37. Перспективы и направления развития микропроцессорной техники
38. Совершенствование технологии. Новые архитектуры процессоров.
39. Мультипроцессоры, многоядерные процессоры.
40. Обзор перспективных проектов мировых производителей микропроцессорной техники.
41. Многопроцессорные и многомашинные системы
42. Предпосылки использования многопроцессорных и многомашинных систем; основные отличия данных систем.
43. Классы задач, решаемые при помощи многопроцессорности.
44. Достоинства и недостатки многопроцессорных и многомашинных систем и пути их решения.
45. Системы с разными потоками команд и данных.
46. Параллельные и последовательные потоки.

47. Устройства для согласования устройств микропроцессорной системы: преобразователи уровня, шинные формирователи, порты.
48. Назначение и устройство интерфейсов, параллельный программируемый интерфейс.
49. Классификация микропроцессоров и МП систем, основные термины в микропроцессорной технике, этапы развития.
50. Параллельные интерфейсы, универсальные адаптеры связи, контроллеры прерываний, программируемые таймеры, контроллеры прямого доступа к памяти.
51. Программируемые интерфейсные БИС и их применение в микропроцессорных системах.
52. Организация передачи данных на основе программируемых адаптеров связи, синхронный и асинхронный методы обмена данными.
53. Организация подсистем прерываний в микропроцессорных системах.
54. Программируемые контроллеры прерываний и программирование их режимов. Средства поддержки реального времени, программируемые таймеры, режимы их работы.
55. Средства создания подсистем прямого доступа к памяти, контроллеры прямого доступа к памяти их программирование и применение в МП системах.
56. Организация МПС на семействах микропроцессорных БИС.
57. Вспомогательные схемы: генераторы синхронизации, шинные формирователи и буферные регистры, микросхемы и модули оперативной и постоянной памяти, шины адреса, данных и управления, организация подсистем ввода-вывода.
58. Команды операций ввода-вывода, арифметические и логические команды, команды передачи управления.
59. Программирование арифметических и логических операций, программирование ввода и вывода данных, программирование циклов и подпрограмм.
60. Обзор, классификация микроконтроллеров, обобщенная структура, типы системного ядра RISC и CISC, характеристика функциональных возможностей и областей применения.
61. Микроконтроллеры совместимые с архитектурой Intel MSC51: микроконтроллеры семейства K1816, AT89 фирмы Atmel.
62. Микроконтроллер K1816BE51. Резидентные аппаратные средства, система команд, программирование, применение в системах.
63. Программирование микроконтроллеров для выполнения различных операций.
64. Микропроцессор 8086 как базовая структура семейства: регистры общего назначения, управление памятью, сегментация, управление вводом и выводом, программная модель, способы адресации команд и данных, кодирование команд, система команд.
65. Арифметический сопроцессор: регистровая организация, форматы данных и команд, система команд, взаимодействие процессором.
66. 32-разрядная архитектура микропроцессоров Intel (IA-32).
67. Средства расширения: расширение регистров общего назначения, форматов и способов адресации данных, расширение системы команд и поддерживаемых типов данных.
68. Средства управления системой и отладкой программ. Архитектура Pentium P6, P7: суперскалярная, суперконвейерная и гиперконвейерная. RISC-ядро с гарвардской архитектурой, взаимодействие с кэш-памятью уровней L1 и L2, основной памятью и системной шиной.
69. Средства поддержки многозадачных систем: регистр задач, сегменты задач, переключение
70. Изучение технологии проектирования микроконтроллерных устройств в интегрированных средах разработки аппаратных и программных средств.
71. Перспективы и направления развития микропроцессорной техники
72. Совершенствование технологии. Новые архитектуры процессоров. Мультипроцессоры, многоядерные процессоры.
73. Обзор перспективных проектов мировых производителей микропроцессорной техники.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

а) основная литература:

1. Гуров, В. В. Архитектура микропроцессоров [Электронный ресурс] / В.В. Гуров. — Электрон. текстовые данные. — Москва, Саратов : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2020. — 326 с. — 978-5-4497-0303-3. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/89419.html>.

2. Микропроцессорные системы [Электронный ресурс] : учебное пособие для вузов / Е. К. Александров, Р. И. Грушвицкий, М. С. Куприянов [и др.] ; под ред. Д. В. Пузанков. — Электрон. текстовые данные. — СПб. : Политехника, 2016. — 936 с. — 978-5-7325-1098-0. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/59491.html>.

б) дополнительная литература:

1. Богданов, А. В. Микропроцессорные устройства релейной защиты и автоматизации в электроэнергетических системах [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. В. Богданов, А. В. Бондарев. — Электрон. текстовые данные. — Оренбург : Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2016. — 82 с. — 8-987-903550-43-2. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/69913.html>.

2. Сонькин, М. А. Микропроцессорные системы. Применение микроконтроллеров семейства AVR для управления внешними устройствами [Электронный ресурс] / М. А. Сонькин, Д. М. Сонькин, А. А. Шамин. — Электрон. текстовые данные. — Томск : Томский политехнический университет, 2016. — 88 с. — 978-5-4387-0708-0. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/83972.html>.

в) перечень электронных библиотечных систем, электронных образовательных ресурсов (современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем), лицензионного программного обеспечения:

Электронно-библиотечная система	
IPRBooks (http://www.iprbookshop.ru)	Договор от 28.08.2017 № 3003/17
Электронные образовательные ресурсы (современные профессиональные базы данных)	
Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ» - intuit.ru	Свободный доступ
Национальная платформа открытого образования - openedu.ru	Свободный доступ
«Научная электронная библиотека» (elibrary.ru)	Договор от 03.12.2014 № 2743-12/2014К
Современная профессиональная база данных «Гарант»	Договор от 10.01.2014 № Г-1401/НИЭУП
Современная профессиональная база данных «Консультант Плюс»	Договор от 29.04.2019 № 130304/19
Электронные образовательные ресурсы (информационные справочные системы)	
Информационная справочная система «Гарант»	Договор от 10.01.2014 № Г-1401/НИЭУП
Информационная справочная система «Консультант Плюс»	Договор от 29.04.2019 № 130304/19
Обновляемое лицензионное программное обеспечение	
Подписка Azure Dev Tools for Teaching	Подписка на программное обеспечение «Azure Dev Tools for Teaching», OrderNumber: IM47068, идентификатор подписки: 40c01aa0-c834-4329-9874-c4f92210c300, Customer №: 0005553788
Microsoft Office 2007	Договор на поставку программного обеспечения от 08.08.2007 № Ру/ПО924-2007

г) методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля):

1. Методические рекомендации по организации самостоятельной работы обучающихся при подготовке к занятиям, проводимым в интерактивной форме обучения по направлениям подготовки: 09.03.01 Информатика и вычислительная техника; 09.03.03 Прикладная информатика, 37.03.01 Психология, 38.03.01 Экономика, 38.03.02 Менеджмент, 38.03.05 Бизнес-информатика, 40.03.01 Юриспруденция, 09.04.01 Информатика и вычислительная техника; 09.04.03 Прикладная информатика, 37.04.01 Психология, 38.04.01 Экономика, 38.04.02 Менеджмент, 40.04.01 Юриспруденция / Авторы сост.: И.Н. Меньшикова, Е.Н. Павленко, Д.С. Рябченко, Н.В. Соловьева, И.С. Хервинчук. – Невинномысск: НИЭУП, 2018.

2. Методические рекомендации по организации самостоятельной работы обучающихся во внеучебное время по направлениям подготовки: 09.03.01 Информатика и вычислительная техника; 09.03.03 Прикладная Информатика, 37.03.01 Психология, 38.03.01 Экономика, 38.03.02 Менеджмент, 38.03.05 Бизнес-Информатика, 40.03.01 Юриспруденция, 09.04.01 Информатика И Вычислительная Техника; 09.04.03 Прикладная Информатика, 37.04.01 Психология, 38.04.01 Экономика, 38.04.02 Менеджмент, 40.04.01 Юриспруденция / Авторы сост.: И.Н. Меншикова, Е.Н. Павленко, Д.С. Рябченко, Н.В. Соловьева, Е.И. Бурьянова – Невинномысск: НИЭУП, 2018.

3. Методическое пособие для выполнения курсовой работы по дисциплине Программирование микропроцессорных систем для бакалавров направления 09.03.01 Информатика и вычислительная техника / Автор-сост.: Е.Н. Павленко. – Невинномысск, НИЭУП, 2018. – с. 25

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине «Программирование микропроцессорных систем» включает в себя:

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
«Аудитория для проведения занятий лекционного типа, для занятий семинарского типа, для групповых и индивидуальных консультаций, для текущего контроля и промежуточной аттестации»	Стол преподавателя, стул преподавателя, доска ученическая, комплект специализированной учебной мебели (ученические столы и стулья), комплект технических средств обучения (проектор, экран, ноутбук с доступом к информационно-коммуникационной сети Интернет и электронной информационно-образовательной среде организации, колонки для воспроизведения звука), учебно-наглядные пособия (плакаты)
«Лаборатория системного программирования. Полигон учебных баз практик. Аудитория для проведения занятий лекционного типа, для занятий семинарского типа, для групповых и индивидуальных консультаций, для текущего контроля и промежуточной аттестации, и итоговой аттестации, для самостоятельной работы, для курсового проектирования (выполнения курсовых работ)»	Стол преподавателя, стул преподавателя, доска ученическая, комплект специализированной учебной мебели (ученические столы и стулья, компьютерные ученические столы, кресла), системный блок (10 шт.), монитор (10 шт.), клавиатура (10 шт.), компьютерная мышь (10 шт.), сетевой маршрутизатор, информационный стенд, сейф. Обеспечен доступ к сети Интернет и в электронную информационную образовательную среду организации
«Лаборатория информационных технологий и программирования. Аудитория для проведения занятий лекционного типа, для занятий семинарского типа, для групповых и индивидуальных консультаций, для текущего контроля и промежуточной аттестации, для самостоятельной работы, для курсового проектирования (выполнения курсовых работ)»	Стол преподавателя, стул преподавателя, доска ученическая, комплект специализированной учебной мебели (ученические столы и стулья, компьютерные ученические столы, кресла), системный блок (8 шт.), монитор (8 шт.), клавиатура (8 шт.), компьютерная мышь (8 шт.), сетевой маршрутизатор, звуковые колонки (1 шт.), стенд с комплекующими персональными компьютеров, принтер, шкаф офисный. Обеспечен доступ к сети Интернет и в электронную информационную образовательную среду организации
«Аудитория для проведения занятий лекционного типа, для занятий семинарского типа, для групповых и индивидуальных консультаций, для текущего контроля и промежуточной аттестации»	Стол преподавателя, стул преподавателя, доска ученическая, комплект специализированной учебной мебели (ученические столы и стулья), интерактивная доска, комплект технических средств обучения (проектор, ноутбук с доступом к информационно-коммуникационной сети Интернет и электронной информационно-образовательной среде организации, колонки для воспроизведения звука), стеллаж офисный для учебно-методических материалов, научной и монографической литературы, информационный стенд
«Помещение для самостоятельной работы»	Комплект специализированной учебной мебели (ученические столы и стулья, компьютерные ученические столы, кресла), системные блоки, мониторы, клавиатуры, компьютерные мыши. Обеспечен доступ к сети Интернет и в электронную информационную образовательную среду организации
«Помещение для самостоятельной работы»	Стол преподавателя, стул преподавателя, доска ученическая, комплект специализированной учебной мебели (ученические столы и стулья, компьютерные ученические столы, кресла), системный блок (10 шт.), монитор (10 шт.), клавиатура (10 шт.), компьютерная мышь (10 шт.), сетевой маршрутизатор, звуковые колонки (1 шт.), информационный стенд, принтер. Обеспечен

	доступ к сети Интернет и в электронную информационную образовательную среду организации
«Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования»	Столы, стулья, стеллаж, 2 персональных компьютера (монитор, системный блок, мышь, клавиатура), сетевое оборудование (сетевые коммутаторы, роутер), сервер (монитор, системный блок, мышь, клавиатура), набор инструментов для профилактического обслуживания учебного оборудования (крепеж, отвертки, плоскогубцы, ножницы), изолента, дрель, паяльник и паяльные принадлежности (олово, канифоль), набор кабелей (силовые кабели, Ethernet-кабели), комплектующие для персональных компьютеров (жесткие диски, видеокарты, процессоры, блоки питания, клавиатуры)
«Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования»	Столы, стулья, стеллажи, персональный компьютер (монитор, системный блок, мышь, клавиатура), набор инструментов для профилактического обслуживания учебного оборудования (крепеж, отвертки, плоскогубцы) изолента, комплектующие для персональных компьютеров (жесткие диски, видеокарты, процессоры, блоки питания, модули ОЗУ), силовые кабели питания для персональных компьютеров

7. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Активные и интерактивные формы проведения занятий по дисциплине «Программирование микропроцессорных систем»: групповой анализ ситуационных задач.

Интерактивные образовательные технологии, используемые при проведении аудиторных занятий

Наименование тем	Используемые интерактивные образовательные технологии
ОФО 4 ч. / ЗФО 4 ч.	
Тема 1.4 Система команд микропроцессора. Практическая работа № 5 Линейное программирование математических операций	Групповой анализ ситуационных задач (ОФО 2 ч. / ЗФО 2 ч.)
Тема 3.3 Архитектура и классификация микропроцессорных систем Практическая работа № 7 Программирование управления аппаратными средствами	Групповой анализ ситуационных задач (ОФО 2 ч. / ЗФО 2 ч.)

8. СПЕЦИАЛЬНЫЕ УСЛОВИЯ ИНВАЛИДАМ И ЛИЦАМ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Специальные условия обучения и направления работы с инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья (далее - обучающиеся с ограниченными возможностями здоровья) определены на основании:

- Федерального закона от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Федерального закона от 24.11.1995 № 181-ФЗ «О социальной защите инвалидов в Российской Федерации»;
- приказа Минобрнауки России от 05.04.2017 № 301 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры»;
- методических рекомендаций по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса, утвержденных Минобрнауки России 08.04.2014 № АК-44/05вн).

Под специальными условиями для получения образования обучающихся с ограниченными возможностями здоровья понимаются условия обучения, воспитания и развития таких обу-

чающихся, включающие в себя использование при необходимости адаптированных образовательных программ и методов обучения и воспитания, специальных учебников, учебных пособий и дидактических материалов, специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего необходимую помощь, проведение групповых и индивидуальных коррекционных занятий, обеспечение доступа в здания вуза и другие условия, без которых невозможно или затруднено освоение образовательных программ обучающихся с ограниченными возможностями здоровья.

Обучение в рамках учебной дисциплины обучающихся с ограниченными возможностями здоровья осуществляется институтом с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

Обучение по учебной дисциплине обучающихся с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах.

В целях доступности обучения по дисциплине обеспечивается:

1) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:

- наличие альтернативной версии официального сайта института в сети «Интернет» для слабовидящих;

- весь необходимый для изучения материал, согласно учебному плану (в том числе, для обучающихся по индивидуальным учебным планам) предоставляется в электронном виде на диске.

- индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;

- присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь;

- обеспечение возможности выпуска альтернативных форматов печатных материалов (крупный шрифт или аудиофайлы);

- обеспечение доступа обучающегося, являющегося слепым и использующего собаку-проводника, к зданию института.

2) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху:

- наличие микрофонов и звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования (аудиоколонки);

3) для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, материально-технические условия должны обеспечивать возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, столовые, туалетные и другие помещения организации, а также пребывания в указанных помещениях (наличие пандусов, поручней, расширенных дверных проемов и других приспособлений).

Перед началом обучения могут проводиться консультативные занятия, позволяющие обучающимся с ограниченными возможностями адаптироваться к учебному процессу.

В процессе ведения учебной дисциплины профессорско-преподавательскому составу рекомендуется использование социально-активных и рефлексивных методов обучения, технологий социокультурной реабилитации с целью оказания помощи обучающимся с ограниченными возможностями здоровья в установлении полноценных межличностных отношений с другими обучающимися, создании комфортного психологического климата в учебной группе.

Особенности проведения текущей и промежуточной аттестации по дисциплине для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья устанавливаются с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и другое). При необходимости предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на зачете, экзамене.