

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Белгородский Валерий Савельевич
Должность: Ректор
Дата подписания: 24.06.2024 17:05:32
Уникальный программный ключ:
8df276ee93e17c18e7bee9e7cad2d0ed9ab82475

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина
(Технологии. Дизайн. Искусство)»

Институт экономики и менеджмента

Кафедра автоматизированных систем обработки информации и управления

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
Устройство и состав вычислительных средств**

Уровень образования	бакалавриат
Направление подготовки	09.03.02 Информационные системы и технологии
Направленность (профиль)	Информационные технологии и искусственный интеллект в бизнесе
Срок освоения образовательной программы по очной форме обучения	4 года
Форма обучения	очная

Рабочая программа учебной дисциплины «Устройство и состав вычислительных средств» основной профессиональной образовательной программы высшего образования, рассмотрена и одобрена на заседании кафедры, протокол № 8 от 27.03.2024 г. г.

Разработчики рабочей программы учебной дисциплины:

- | | |
|---------------------|---------------|
| 1. доцент | М.Е. Беспалов |
| 2. доцент | В.И. Монахов |
| Заведующий кафедрой | В.И. Монахов |

1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Учебная дисциплина «Устройство и состав вычислительных средств» изучается в первом семестре.

Курсовая работа – не предусмотрена.

1.1. Форма промежуточной аттестации:

экзамен.

1.2. Место учебной дисциплины в структуре ОПОП

Учебная дисциплина «Устройство и состав вычислительных средств» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений.

Основой для освоения дисциплины являются результаты обучения по предыдущему уровню образования в части сформированности универсальных компетенций, а также общепрофессиональных компетенций, в случае совпадения направлений подготовки предыдущего и текущего уровня образования.

Результаты обучения по учебной дисциплине, используются при изучении следующих дисциплин и прохождения практик:

- Основы сетевых технологий и открытых операционных систем
- Цифровая трансформация текстильной и легкой промышленности
- Информационная безопасность.

Результаты освоения учебной дисциплины в дальнейшем будут использованы при прохождении производственной практики и выполнении выпускной квалификационной работы.

2. ЦЕЛИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Целями освоения дисциплины «Устройство и состав вычислительных средств» являются:

- изучение архитектурных принципов построения ЭВМ и вычислительных систем и устройств;
- практическое использование системы команд процессора заданного семейства;
- изучение технических принципов формирования архитектуры вычислительной системы;
- формирование навыков сравнительного анализа функционально-технических возможностей вычислительных машин, критического анализа требований к аппаратной части вычислительной платформы, задействованной при развёртывании и эксплуатации автоматизированной информационной системы;
- формирование навыков практического применения вычислительных устройств и систем различных архитектур при проектировании информационных систем;
- развитие профессиональных компетенций в области низкоуровневого программирования на языке Ассемблер;
- формирование у обучающихся компетенций, установленных образовательной программой в соответствии с ФГОС ВО по данной дисциплине.

Результатом обучения по дисциплине является овладение обучающимися знаниями, умениями, навыками и опытом деятельности, характеризующими процесс формирования компетенций и обеспечивающими достижение планируемых результатов освоения дисциплины.

2.1. Формируемые компетенции, индикаторы достижения компетенций, соотнесённые с планируемыми результатами обучения по дисциплине:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
<p>ОПК-2 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, и использовать их при решении задач профессиональной деятельности</p>	<p>ИД-ОПК-2.1 Описание базовых принципов современных информационных технологий сбора, подготовки, хранения и анализа данных; применение основных способов представления информации в соответствии с поставленной задачей</p>	<ul style="list-style-type: none"> – Применяет современные технологии сбора, подготовки, хранения данных. – Предлагает оптимальные технические решения по выбору программно-аппаратных средств для сбора, подготовки, хранения и анализа данных. – Оценивает правомерность и эффективность применения заданных способов представления информации в соответствии с поставленной задачей.
<p>ОПК-5. Способен установить программное и аппаратное обеспечение для информационных и автоматизированных систем</p>	<p>ИД-ОПК-5.1 Учет и анализ требований программно-аппаратных платформ для инсталляции прикладного программного обеспечения информационных и автоматизированных систем</p>	<ul style="list-style-type: none"> – Критически и самостоятельно оценивает требования заказчика к составу и функциональным возможностям аппаратного обеспечения для проектируемой информационной системы. – Применяет знания архитектурных принципов построения ЭВМ и вычислительных систем при анализе требований заказчика к проектируемой информационной системе. – Формирует техническое предложение по структурному составу и функциональному наполнению аппаратного обеспечения, требуемого для организации вычислительного процесса.
	<p>ИД-ОПК-5.2 Установка системного и прикладного программного обеспечения, средств разработки информационных и автоматизированных систем</p>	<ul style="list-style-type: none"> – Технически обоснованно выбирает и комплексирует программно-аппаратные средства в автоматизированных информационных системах. – Определяет ключевые требования к составу вычислительных средств и необходимого периферийного оборудования. – Владеет технологиями низкоуровневого программирования на языке Ассемблер.
	<p>ИД-ОПК-5.3 Использование инструментов для установки, сопровождения и администрирования баз</p>	<ul style="list-style-type: none"> – Выбирает состав и характеристики вычислительных средств в зависимости от требований к разрабатываемой базе данных.

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
	данных	<ul style="list-style-type: none"> – Владеет навыками установки и администрирования баз данных. – Оптимизирует состав и характеристики вычислительной платформы при эксплуатации высоконагруженных приложений и обработке «больших данных».
ОПК-7 Способен осуществлять выбор платформ и инструментальных программно-аппаратных средств для реализации информационных систем	ИД-ОПК-7.1 Описание критериев выбора программно-аппаратных средств информационных ресурсов	<ul style="list-style-type: none"> – Предлагает технически обоснованные рекомендации по подбору программно-аппаратных средств для реализации требуемой информационной системы. – Определяет достижимость заданного заказчиком быстродействия вычислительной платформы, исходя из состава и технических характеристик ее компонентов и программно-аппаратных средств. – Самостоятельно оценивает пригодность программно-аппаратных средств вычислительной платформы на соответствие заданным критериям.

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоёмкость учебной дисциплины по учебному плану составляет:

<i>по очной форме обучения –</i>	4	з.е.	128	час.
----------------------------------	---	-------------	-----	-------------

3.1. Структура учебной дисциплины для обучающихся по видам занятий

Структура и объем дисциплины									
Объем дисциплины по семестрам	форма промежуточной аттестации	всего, час	Контактная аудиторная работа, час				Самостоятельная работа обучающегося, час		
			лекции, час	практические занятия, час	лабораторные занятия, час	практическая подготовка, час	<i>курсовая работа/ курсовой проект</i>	самостоятельная работа обучающегося, час	промежуточная аттестация, час
1 семестр	экзамен	128	16	18	30			32	32
Всего:	экзамен	128	16	18	30			32	32

3.2. Структура учебной дисциплины для обучающихся по разделам и темам дисциплины: (очная форма обучения)

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код(ы) формируемой(ых) компетенци(й) и индикаторов достижения компетенций	Наименование разделов, тем; форма(ы) промежуточной аттестации	Виды учебной работы				Самостоятельная работа, час	Виды и формы контрольных мероприятий, обеспечивающие по совокупности текущий контроль успеваемости; формы промежуточного контроля успеваемости
		Контактная работа					
		Лекции, час	Практические занятия, час	Лабораторные работы/ индивидуальные занятия, час	Практическая подготовка, час		
Первый семестр							
ОПК-2: ИД-ОПК-2.1	Раздел I. Архитектура и организационная структура цифровой ЭВМ	4	4	6		10	Формы текущего контроля: 1. тестирование 2. контрольная работа 3. устное собеседование 4. реферат 5. проверка отчетов
ОПК-5: ИД-ОПК-5.1	Тема 1.1 Архитектура и структурная организация компьютера.	1				1	
ИД-ОПК-5.2 ИД-ОПК-5.3	Тема 1.2 Структурный состав цифровой ЭВМ.	1				1	
ОПК-7: ИД-ОПК-7.1	Тема 1.3 Форматы представления данных. Арифметические основы ЭВМ.	2				2	
	Лабораторная работа №1.1 Эмуляция работы микропроцессора Intel x86. Программирование в машинных кодах для архитектуры Intel x86. Расчёт арифметического выражения средствами утилиты Debug в эмуляторе D-Fend Reloaded.			6		4	
	Тема 1.4 Оценка технических характеристик аппаратного обеспечения вычислительной платформы. Тестирование технических характеристик и вычислительной эффективности заданной платформы.		4			2	
ОПК-2: ИД-ОПК-2.1	Раздел II. Аппаратное обеспечение вычислительного процесса	6	10	14		10	
ОПК-5: ИД-ОПК-5.1	Тема 2.1 Структурный состав микропроцессора.	1				1	

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код(ы) формируемой(ых) компетенции(й) и индикаторов достижения компетенций	Наименование разделов, тем; форма(ы) промежуточной аттестации	Виды учебной работы				Самостоятельная работа, час	Виды и формы контрольных мероприятий, обеспечивающие по совокупности текущий контроль успеваемости; формы промежуточного контроля успеваемости
		Контактная работа					
		Лекции, час	Практические занятия, час	Лабораторные работы/ индивидуальные занятия, час	Практическая подготовка, час		
ИД-ОПК-5.2 ИД-ОПК-5.3 ОПК-7: ИД-ОПК-7.1	Основные характеристики современных микропроцессоров.						
	Тема 2.2 Архитектура системы команд центрального процессора.	1				1	
	Тема 2.3 Принципы организации подсистемы памяти цифровой ЭВМ.	2				1	
	Тема 2.4 Периферийные устройства и аппаратные интерфейсы.	2				1	
	Лабораторная работа № 2.1 Знакомство с программированием на языке Ассемблер. Архитектура и система команд микропроцессора Intel x86. Разработка программы организации ветвлений и циклов средствами трансляторов Ассемблера FASM и NASM.			6		2	
	Лабораторная работа № 2.2 Работа с регистровой памятью и стеком. Контроль содержимого регистровой памяти средствами отладчиков OllyDBG и Edb-Debugger.			4		1	
	Лабораторная работа № 2.3 Разработка программы обработки массивов и организации вызова процедур средствами трансляторов Ассемблера FASM и NASM.			4		1	
	Тема 2.5 Эмуляция RISC-V процессора.		4			1	

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код(ы) формируемой(ых) компетенции(й) и индикаторов достижения компетенций	Наименование разделов, тем; форма(ы) промежуточной аттестации	Виды учебной работы				Самостоятельная работа, час	Виды и формы контрольных мероприятий, обеспечивающие по совокупности текущий контроль успеваемости; формы промежуточного контроля успеваемости
		Контактная работа					
		Лекции, час	Практические занятия, час	Лабораторные работы/индивидуальные занятия, час	Практическая подготовка, час		
	Тема 2.6 Разработка программы – интерактивного конфигуратора вычислительной платформы по заданным пожеланиям и возможностям заказчика.		6			1	
	Раздел III. Аппаратное обеспечение для повышения вычислительной производительности ЭВМ	6	4	10		12	
	Тема 3.1 Организация параллельных вычислений.	2				1	
	Тема 3.2 Аппаратное обеспечение высоконагруженных вычислительных систем.	4				2	
	Лабораторная работа № 3.1 Автоматическое распараллеливание программ на C-подобных языках программирования.			4		2	
	Лабораторная работа № 3.2 Распараллеливание циклов с использованием технологии OpenMP и стандарта POSIX Threads.			6		3	
	Тема 3.3 Применение графического процессора для выполнения неграфических параллельных вычислений (технологии CUDA и OpenCL).		2			2	
	Тема 3.4 Инструменты для эмуляции и выполнения квантовых вычислений (Quantum Programming Studio, QBoard).		2			2	
Все	Экзамен					32	Экзамен по билетам

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код(ы) формируемой(ых) компетенции(й) и индикаторов достижения компетенций	Наименование разделов, тем; форма(ы) промежуточной аттестации	Виды учебной работы				Самостоятельная работа, час	Виды и формы контрольных мероприятий, обеспечивающие по совокупности текущий контроль успеваемости; формы промежуточного контроля успеваемости
		Контактная работа					
		Лекции, час	Практические занятия, час	Лабораторные работы/индивидуальные занятия, час	Практическая подготовка, час		
индикаторы							
	ИТОГО за первый семестр	16	18	30		32	

3.3. Краткое содержание учебной дисциплины

№ пп	Наименование раздела и темы дисциплины	Содержание раздела (темы)
Раздел I	Архитектура и организационная структура цифровой ЭВМ	
Тема 1.1	Архитектура и структурная организация компьютера.	<p>Понятие архитектуры ЭВМ. Цифровые и аналоговые вычислительные машины. Аналоговый и цифровой сигнал – формирование и обработка. Теорема В. А. Котельникова. Классификация ЭВМ по назначению. Классификация ЭВМ по функциональным возможностям. Принципы организации и структура ЭВМ, предложенные Джоном фон Нейманом и С.А. Лебедевым. Гарвардская и принстонская архитектуры. Классификация и сравнительный анализ вычислительных возможностей фон-неймановской и гарвардской архитектур ЭВМ. Эволюция архитектуры Intel x86 . Архитектуры микропроцессоров для встраиваемых и мобильных вычислительных устройств.</p>
Тема 1.2	Структурный состав цифровой ЭВМ.	<p>Структурная и функциональная организация цифровой ЭВМ. Связь понятий архитектуры ЭВМ и организационной структуры ЭВМ. Базовые функциональные элементы и узлы цифрового компьютера. Разновидности системных плат. Функциональные возможности системной платы. Виды чипсетов. Схема классического чипсета. Оценка технических характеристик аппаратного обеспечения вычислительной платформы (например, персонального компьютера, одноплатной ЭВМ, планшетного компьютера, выделенного сервера). Обзор методик и инструментальных средств тестирования технических характеристик и вычислительной эффективности заданной вычислительной платформы.</p>
Тема 1.3	Форматы представления данных. Арифметические основы ЭВМ.	<p>Представление чисел в различных системах счисления. Перевод целых и дробных чисел из одной системы счисления в другую. Понятие экономичности системы счисления. Представление двоичных чисел. Алгебраическое сложение/вычитание в прямом коде. Алгебраическое сложение в обратном коде. Дополнительный код и арифметические операции в нём. Модифицированные обратный и дополнительный коды. Алгоритмы умножения в дополнительном коде. Методы ускорения умножения. Алгоритмы деления без восстановления остатка. Операции с битовыми строками. Арифметические операции с числами, представленными в формате с плавающей запятой. Представление чисел в системе остаточных классов. Машинная арифметика в остаточных классах.</p>
Раздел II	Аппаратное обеспечение вычислительного процесса	
Тема 2.1	Структурный состав микропроцессора. Основные характеристики современных микропроцессоров.	<p>Физическая и функциональная структура микропроцессора. Командный цикл и система команд процессора. Многоядерные процессоры. Структура и форматы машинных команд, способы адресации, система операций. Методы обеспечения параллелизма на уровне команд. Конвейерная организация работы идеального</p>

		<p>микропроцессора. Влияние на производительность конвейерного принципа обработки команд. Типы и причины конфликтов в конвейере и пути уменьшения их влияния на работу микропроцессора. Организация обработки прерываний в ЭВМ. Виды и обработка прерываний. Обмен по прерываниям. Аппаратные средства механизма прерываний. Прерывания по опросу. Прерывания по вектору. Программные прерывания. Методы обеспечения параллелизма на уровне команд.</p>
Тема 2.2	Архитектура системы команд центрального процессора.	<p>CISC и RISC архитектуры процессоров. Стратегия развития процессоров Intel и AMD. Структурная организация процессоров Intel микроархитектур Skylake, Kaby Lake, Coffe Lake. Структурная организация процессоров AMD микроархитектуры Zen. Архитектура IA-32 (Intel Architecture - 32 bit), x86. Архитектура AMD64 (x86_64, x86-64, x64). Архитектура Intel 64 (AMD64, amd64, EM64T, IA-32e, x86_64, x86-64, x64). Архитектура VLIW. Архитектура EPIC. Архитектура IA-64 (Intel & Hewlett Packard), микропроцессор Intel Itanium. Архитектура ARM. Архитектура MIPS. Архитектура RISC-V. Архитектура микропроцессоров семейства «Эльбрус». Технологии низкоуровневого программирования на языке Ассемблер.</p>
Тема 2.3	Принципы организации подсистемы памяти цифровой ЭВМ.	<p>Концепция многоуровневой памяти. Иерархия запоминающих устройств (регистровая память, кэш-память, ОЗУ, ПЗУ, внешние запоминающие устройства). Адресная структура памяти и характеристики памяти. Принципы формирования физического адреса. Режимы адресации памяти. Элементная база запоминающих устройств. Реализация памяти с произвольным доступом на МДП-транзисторах. Синхронные и асинхронные ЗУ. Динамическая и статическая память. Режимы работы постоянных запоминающих устройств (ПЗУ). Классификация и обозначения ПЗУ. Особенности технологии стирания и программирования ПЗУ. Структура организации блока памяти (2D, 3D, 2.5D) Регенерация памяти. Различные методы регенерации (ROR, CBR, SR). Классификация ПЗУ (ROM, PROM, EPROM, EEPROM, FLASH MEMORY). Режимы работы оперативных запоминающих устройств (ОЗУ). Типы ОЗУ. Организация модулей ОЗУ статического типа (SRAM) и динамического типа (DRAM): элементарная ячейка, матрица, микросхема, модуль. Коды с обнаружением и исправлением ошибок. Принцип функционирования и особенности реализации ECC RAM (Error-Correcting Code Memory).</p>
Тема 2.4	Периферийные устройства и аппаратные интерфейсы.	<p>Назначение и классификация периферийных устройств в составе ЭВМ. Внешние запоминающие устройства большой емкости. Накопители с жесткими магнитными дисками (HDD). Интерфейсы IDE и SATA. Твердотельные SSD-накопители - достоинства и технические характеристики. Оптические накопители данных на CD и DVD. Альтернативные и перспективные накопители. Интерфейсы периферийных устройств ввода-вывода текстовой и графической информации. Технические аспекты функционирования аппаратных интерфейсов RS-232, RS-485, IrDA, Bluetooth, USB, SPI, I2C, CAN, SMbus,</p>

		ЖТАГ. Принтеры. Сканеры и фотокамеры. Плоттеры. Графические планшеты (дигитайзеры). Мультимедийные и интерактивные устройства. Терминалы. Клавиатуры, мыши и трекболы. Графические карты (видеоадаптеры). Плоскопанельные мониторы
Раздел III	Аппаратное обеспечение для повышения вычислительной производительности ЭВМ.	
Тема 3.1	Организация параллельных вычислений.	Закон Эшби. Модели вычислителя и структура коллектива вычислителей. Параллелизм и пути его достижения. Систематика Флинна. Концепция потоков. SIMD, SIMD, MISD, MIMD и MSIMD архитектуры. Законы Амдала и Густафсона — Барсиса. Многоядерные структуры процессора и многопоточная обработка команд. Архитектуры многопроцессорных, кластерных и многоядерных вычислительных систем. Применение современных графических процессоров (GPU) для выполнения неграфических вычислений (GPGPU).
Тема 3.2	Аппаратное обеспечение высоконагруженных вычислительных систем.	Обзор инфокоммуникационного и серверного оборудования современного дата-центра. Векторно-конвейерные процессоры, скалярные и суперскалярные ЭВМ. Производительность конвейерных систем. Технологии организации кластерных вычислений. API для управления потоками, их синхронизации и планирования Pthreads. Стандарт POSIX-реализации потоков выполнения: типы данных, функции управления потоками, функции синхронизации потоков. Технологии функционирования СуперЭВМ. Введение в квантовые вычисления. Принципы построения квантового компьютера.

3.4. Организация самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа студента – обязательная часть образовательного процесса, направленная на развитие готовности к профессиональному и личностному самообразованию, на проектирование дальнейшего образовательного маршрута и профессиональной карьеры.

Самостоятельная работа обучающихся по дисциплине организована как совокупность аудиторных и внеаудиторных занятий и работ, обеспечивающих успешное освоение дисциплины.

Аудиторная самостоятельная работа обучающихся по дисциплине выполняется на учебных занятиях под руководством преподавателя и по его заданию. Аудиторная самостоятельная работа обучающихся входит в общий объем времени, отведенного учебным планом на аудиторную работу, и регламентируется расписанием учебных занятий.

Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся – планируемая учебная, научно-исследовательская, практическая работа обучающихся, выполняемая во внеаудиторное время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия, расписанием учебных занятий не регламентируется.

Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся включает в себя:

- подготовку к практическим и лабораторным занятиям, экзамену;
- изучение учебных пособий;
- подготовку к выполнению лабораторных работ и отчетов по ним;
- подготовку к контрольной работе
- подготовку к тестированию;
- подготовку к промежуточной аттестации в течение семестра.

Самостоятельная работа обучающихся с участием преподавателя в форме иной контактной работы предусматривает групповую и индивидуальную работу с обучающимися и включает в себя:

- проведение индивидуальных и групповых консультаций по отдельным темам/разделам дисциплины;
- проведение консультаций перед экзаменом.

Перечень разделов/тем/, полностью или частично отнесенных на самостоятельное изучение с последующим контролем:

№ пп	Наименование раздела /темы дисциплины, выносимые на самостоятельное изучение	Задания для самостоятельной работы	Виды и формы контрольных мероприятий (учитываются при проведении текущего контроля)	Трудоемкость, час
Раздел II	Аппаратное обеспечение вычислительного процесса			
Тема 2.5	Эмуляция RISC-V процессора	Провести сравнительный эксперимент по оценке вычислительной эффективности ассемблерного кода для процессорной архитектуры RISC-V, исполняемого в среде QEMU и средствами эмулятора RARS.	Подготовка к лабораторным занятиям; письменный отчет с результатами выполненного экспериментально-практического задания для самостоятельной работы; устное собеседование по результатам выполненной самостоятельной работы; подготовка к экзамену	2
Тема 2.6	Разработка программы – интерактивного конфигуратора вычислительной платформы по заданным пожеланиям и возможностям заказчика	Написать программу автоматизации формирования конфигурации ПЭВМ на основе пожеланий и возможностей покупателя. Предусмотреть формирование конфигураций следующих типов: 1) стандартный офисный компьютер; 2) игровая рабочая станция; 3) игровой ноутбук; 4) рабочая станция для решения задач автоматизированного проектирования;	Письменный отчет с результатами выполненного экспериментально-практического задания для самостоятельной работы; устное собеседование по результатам выполненной самостоятельной работы; подготовка к экзамену	12

		5) домашний медиа-сервер. Информация о комплектующих представлена в текстовом или табличном формате.		
--	--	---	--	--

3.5. Применение электронного обучения, дистанционных образовательных технологий

Реализация программы учебной дисциплины с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий регламентируется действующими локальными актами университета.

В электронную образовательную среду перенесены отдельные виды учебной деятельности:

использование ЭО и ДОТ	использование ЭО и ДОТ	объем, час	включение в учебный процесс
смешанное обучение	лекции	34	в соответствии с расписанием учебных занятий
текущий контроль	тестирование	2	в соответствии с расписанием учебных занятий
Промежуточная аттестация	экзамен	1	в соответствии с расписанием экзаменов

ЭОР обеспечивают в соответствии с программой дисциплины:

- организацию самостоятельной работы обучающегося, включая контроль знаний обучающегося (самоконтроль, текущий контроль знаний и промежуточную аттестацию),
- методическое сопровождение и дополнительную информационную поддержку электронного обучения (дополнительные учебные и информационно-справочные материалы).

4. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ, СИСТЕМА И ШКАЛА ОЦЕНИВАНИЯ

4.1. Соотнесение планируемых результатов обучения с уровнями сформированности компетенции.

Уровни сформированности компетенции(-й)	Итоговое количество баллов в 100-балльной системе по результатам текущей и промежуточной аттестации	Оценка в пятибалльной системе по результатам текущей и промежуточной аттестации	Показатели уровня сформированности		
			универсальной(-ых) компетенции(-й)	общепрофессиональной(-ых) компетенций	профессиональной(-ых) компетенции(-й)
				ОПК-2: ИД-ОПК-2.1 ОПК-5: ИД-ОПК-5.1 ИД-ОПК-5.2 ИД-ОПК-5.3 ОПК-7: ИД-ОПК-7.1	
высокий	85 – 100	отлично		Обучающийся: – способен исчерпывающим образом описать архитектуру ЭВМ разных классов и схмотехнические особенности периферийных устройств; – критически и аргументированно сопоставить достоинства и недостатки современных средств аппаратного обеспечения автоматизированных информационных систем; – знает современные методы и способы интегрирования вычислительных подсистем в автоматизированные системы; – умеет комплексировать программно-аппаратные средства в автоматизированных и информационных системах; – готов разрабатывать и создавать вычислительные программно-аппаратные комплексы;	–

				<ul style="list-style-type: none"> – способен обоснованно выбирать и применять аппаратное обеспечение автоматизированной информационной системы; – владеет методами и способами интегрирования вычислительных подсистем в автоматизированные информационные системы; – знаком с техникой проведения вычислительного эксперимента по проверке эффективности применения средств аппаратного обеспечения автоматизированных информационных систем. 	
повышенный	70 – 84	хорошо		<p>Обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> – знает организацию и функционирование ЭВМ и периферийных устройств; – знает основные методы и способы интегрирования вычислительных подсистем в автоматизированные системы; – способен применять методы проверки адекватности применяемых технических средств автоматизированных систем; – умеет применять программно-аппаратные средства в автоматизированных и информационных системах; – владеет навыками настройки аппаратного обеспечения распределённой автоматизированной информационной системы; – способен использовать методы настройки и наладки ЭВМ и периферийных устройств; – демонстрирует теоретические знания основного учебного материала дисциплины – в объеме, необходимом для дальнейшего освоения ОПОП; 	–

				<ul style="list-style-type: none"> – владеет методами и способами интегрирования вычислительных подсистем в автоматизированные системы; – овладел навыками эффективного применения средств аппаратного обеспечения автоматизированных информационных систем. 	
базовый	55 – 69	удовлетворительно		<ul style="list-style-type: none"> – Обучающийся: – способен описать назначение и принципы построения ЭВМ и периферийных устройств; – готов технически грамотно эксплуатировать программно-аппаратные средства в автоматизированных информационных системах; – знает основы построения и архитектуры ЭВМ; – способен использовать методы и способы настройки и наладки ЭВМ и периферийных устройств, системные и прикладные программы для анализа работы ЭВМ и периферийных устройств; – овладел общими принципами создания вычислительных программно-аппаратных комплексов; – владеет приёмами использования современных технических средств автоматизированных систем; – способен обоснованно выбирать конфигурацию технических средств автоматизированных систем под конкретную задачу; – владеет навыками применения технических средств автоматизированных информационных систем; – выполняет задания только по образцу и под руководством преподавателя. 	–

низкий	0 – 54	неудовлетворительно	Обучающийся: <ul style="list-style-type: none"> – демонстрирует фрагментарные знания теоретического и практического материала, допускает грубые ошибки при его изложении на занятиях и в ходе промежуточной аттестации; – испытывает серьёзные затруднения в применении теоретических положений при решении практических задач профессиональной направленности стандартного уровня сложности, не владеет необходимыми для этого навыками и приёмами; – ответ отражает отсутствие знаний на базовом уровне теоретического и практического материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы.
--------	--------	---------------------	---

5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ, ВКЛЮЧАЯ САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ

При проведении контроля самостоятельной работы обучающихся, текущего контроля и промежуточной аттестации по учебной дисциплине («Устройство и состав вычислительных средств») проверяется уровень сформированности у обучающихся компетенций и запланированных результатов обучения по дисциплине, указанных в разделе 2 настоящей программы.

5.1. Формы текущего контроля успеваемости, примеры типовых заданий:

№ пп	Формы текущего контроля	Примеры типовых заданий	Формируемая компетенция
1.	Тестирование по курсу	Вариант теста 1 Что отражает CPI процессора ? - производительность процессора; - время выполнения инструкций; - зависимость от тактовой частоты; - скорость обращения к кэш-памяти. Вариант теста 2 Теоретическую производительность CPU можно оценить по значениям следующих параметров: - тактовой частоте; - CPI; - количеству ядер; - объёму регистровой памяти. Вариант теста 3	ОПК-2: ИД-ОПК-2.1 ОПК-5: ИД-ОПК-5.1 ИД-ОПК-5.2 ИД-ОПК-5.3 ОПК-7: ИД-ОПК-7.1

№ пп	Формы текущего контроля	Примеры типовых заданий	Формируемая компетенция
		<p>Производительность процессора прямо пропорциональна:</p> <ul style="list-style-type: none"> - количеству инструкций; - количеству ядер; - CPI; - тактовой частоте. <p>Вариант теста 4 Что отражает IPC процессора ?</p> <ul style="list-style-type: none"> - производительность компьютера; - время выполнения инструкций; - количество инструкций за цикл процессора; - скорость обращения к кэш-памяти. 	
2.	Контрольная работа по темам раздела I «Архитектура и организационная структура цифровой ЭВМ».	<p>Вариант заданий 1</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Дать определение разрядности шины данных и адресного пространства 2. В чем заключается конвейерная и суперскалярная обработка? 3. Дать характеристику микропроцессора типа VLIW. <p>Вариант заданий 2</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Представить обоснование принципиальной возможности применения троичной системы счисления в архитектуре ЭВМ. 2. Эволюция архитектуры Intel x86. 3. Провести сравнительный анализ RISC- и CISC-архитектур микропроцессоров. <p>Вариант заданий 3</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Представить алгоритм осуществления операции деления в цифровой ЭВМ. 2. Объяснить необходимость использования дополнительного кода. 3. Машинная арифметика в остаточных классах. 	<p>ОПК-2: ИД-ОПК-2.1 ОПК-5: ИД-ОПК-5.1 ИД-ОПК-5.2 ИД-ОПК-5.3 ОПК-7: ИД-ОПК-7.1</p>
3.	Устный опрос по разделу I «Архитектура и организационная структура цифровой ЭВМ»	<p>Варианты тем для обсуждения на собеседовании</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Способы представления числовой и текстовой информации. 2. Причины возникновения двоичной цифровой ЭВМ. 	<p>ОПК-2: ИД-ОПК-2.1 ОПК-5:</p>

№ пп	Формы текущего контроля	Примеры типовых заданий	Формируемая компетенция
		3. Привести примеры нарушения принципов фон Неймана в современных ЭВМ.	ИД-ОПК-5.1 ИД-ОПК-5.2 ИД-ОПК-5.3 ОПК-7: ИД-ОПК-7.1
4.	Контрольная работа по темам раздела II «Аппаратное обеспечение вычислительного процесса»	<p>Вариант заданий 1 (несколько заданий из варианта)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Написать программу на Ассемблере для сложения двух 8-разрядных чисел X и Y, результат сложения поместить в регистр R7. 2. Написать программу на Ассемблере для сложения двух 16-разрядных чисел X и Y, результат сложения поместить в регистр R6 (High – старший байт) и регистр R7 (Low – младший байт). 3. Написать программу на Ассемблере для сложения двух двухбайтовых чисел с использованием косвенной адресации. <p>Вариант заданий 2 (несколько заданий из варианта)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Написать программу на Ассемблере для сложения двоично-десятичного числа, цифра младшего значащего разряда которого расположена в ячейке ВЕТА, с двоично-десятичным числом, цифра младшего значащего разряда которого расположена в ячейке ALPHA. Количество пар цифр двоично-десятичного числа (его длина) составляет COUNT. Считать, что оба числа имеют одинаковую длину и четное количество цифр (или, если нечетное количество цифр, цифра старшего значащего разряда равна нулю). 2. Написать программу на Ассемблере для вычитания однобайтового числа из однобайтового числа с использованием операций сложения с двойным инвертированием. Результат вычисления – разность загрузить в регистр R7. 3. Найти разность двух 16-ти разрядных чисел и поместить ее в регистр R3 (старший байт – HIGH) и в регистр R4 (младший байт – LOW). Использование команды ADD вместо INC обеспечивает выполнение операции двойного инвертирования. Команда INC не влияет на бит переноса. Команды в подпрограмме снабдить 	ОПК-2: ИД-ОПК-2.1 ОПК-5: ИД-ОПК-5.1 ИД-ОПК-5.2 ИД-ОПК-5.3 ОПК-7: ИД-ОПК-7.1

№ пп	Формы текущего контроля	Примеры типовых заданий	Формируемая компетенция
		комментариями самостоятельно....	
5.	Устный опрос по темам раздела II «Аппаратное обеспечение вычислительного процесса»	Варианты тем для обсуждения на собеседовании. 1. Способы адресации операндов в программах на Ассемблере. 2. Маршрут отладки приложения с использованием вызовов процедур. 3. Использование в программе на Ассемблере изменения содержимого регистров флагов. 4. Сравнительный анализ результатов тестирования компонентов вычислительной платформы различными специализированными программными средствами. 5. Конвейеризация выполнения инструкций процессором.	ОПК-2: ИД-ОПК-2.1 ОПК-5: ИД-ОПК-5.1 ИД-ОПК-5.2 ИД-ОПК-5.3 ОПК-7: ИД-ОПК-7.1
6.	Реферат по разделу III «Аппаратное обеспечение для повышения вычислительной производительности ЭВМ»	Темы рефератов 1. Сравнительный анализ технологий CUDA и OpenCL. 2. Перспективы использования квантовых компьютеров. 3. Особенности аппаратного обеспечения для высоконагруженных приложений. 4. Преимущества графических процессоров при параллельных расчетах. 5. Работа с разделяемыми ресурсами в OpenMP.	ОПК-2: ИД-ОПК-2.1 ОПК-5: ИД-ОПК-5.1 ИД-ОПК-5.2 ИД-ОПК-5.3 ОПК-7: ИД-ОПК-7.1
7.	Контрольная работа по темам раздела III «Аппаратное обеспечение для повышения вычислительной производительности ЭВМ»	Вариант заданий I 1. Чему, согласно закону Амдала, равно максимальное ускорение, которое можно получить при выполнении данного фрагмента на параллельной вычислительной системе? <pre>for (i = 0; i < n; ++i) for (j = 0; j < m; ++j) A[i][j] = A[i][j-1] + C[i][j]*x;</pre> 2. В чем разница между MPMD-подходом (Multiple Program – Multiple Data: множество программ – множество данных) и SPMD подходом (Single Program – Multiple Data: одна программа – множество данных) в написании программ? Какой из них используется в MPI? 3. Почему энергоэффективность вычислений в настоящее время	ОПК-2: ИД-ОПК-2.1 ОПК-5: ИД-ОПК-5.1 ИД-ОПК-5.2 ИД-ОПК-5.3 ОПК-7: ИД-ОПК-7.1

№ пп	Формы текущего контроля	Примеры типовых заданий	Формируемая компетенция
		<p>является важной характеристикой? Проанализируйте список GREEN-500, сопоставьте его с TOP-500, сделайте выводы.</p> <p>Вариант заданий 2</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Какие инструменты предоставляет OpenMP разработчику? В чем особенности их применения? 2. В чем разница между блокирующими и неблокирующими функциями обмена MPI? Какие проблемы порождает каждая из этих групп функций? Каковы пути их решения? 3. Почему для систематики Флинна потребовалось уточнить и расширить класс «много потоков команд – много потоков данных»? Сможете ли вы предложить иной способ уточненной классификации? 	
8.	Устный опрос по темам раздела III «Аппаратное обеспечение для повышения вычислительной производительности ЭВМ»	<p>Варианты тем для обсуждения на собеседовании</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Преимущества графических процессоров при параллельных расчетах. 2. Почему конвейерные системы сложно классифицировать в систематике Флинна? К какому классу и почему вы бы их отнесли? 3. Дайте словесную интерпретацию закона Амдала. Каковы его следствия? Как можно использовать закон Амдала при проектировании параллельного программного обеспечения 4. Каким целям служит объединение потоков параллельной программы в группы (коллективы)? Какова взаимосвязь понятий «группа», «область связи» и «коммуникатор» в MPI? 5. В чем преимущества и недостатки обмена данными через общую память? Какие задачи могут эффективно решаться на системах этого типа? 	<p>ОПК-2: ИД-ОПК-2.1</p> <p>ОПК-5: ИД-ОПК-5.1 ИД-ОПК-5.2 ИД-ОПК-5.3</p> <p>ОПК-7: ИД-ОПК-7.1</p>

5.2. Критерии, шкалы оценивания текущего контроля успеваемости:

Наименование оценочного средства (контрольно-оценочного мероприятия)	Критерии оценивания	Шкалы оценивания	
		100-балльная система	Пятибалльная система
Тестирование по темам разделов	Обучающийся в процессе решения тестового задания продемонстрировал глубокие знания дисциплины, сущности проблемы, были даны логически последовательные, содержательные, полные, правильные и конкретные ответы на все вопросы	12 – 15 баллов	
	Обучающийся, правильно рассуждает и принимает обоснованные верные решения, однако, имеются незначительные неточности, представлен недостаточно полный выбор стратегий поведения/ методов/ инструментов (в части обоснования);	9 – 11 баллов	
	Обучающийся слабо ориентируется в материале, в рассуждениях не демонстрирует логику ответа, плохо владеет профессиональной терминологией, не раскрывает суть проблемы и не предлагает конкретного ее решения. Обучающийся не принимал активного участия в работе группы, выполнившей задание на «хорошо» или «отлично».	5 – 8 баллов	
	Обучающийся, не принимал участие в работе группы. Группа не справилась с заданием на уровне, достаточном для проставления положительной оценки.	0 - 4 баллов	
Контрольная работа по темам разделов	Работа выполнена полностью. Нет ошибок в логических рассуждениях. Возможно наличие одной неточности или опiski, не являющиеся следствием незнания или непонимания учебного материала. Обучающийся показал полный объем знаний, умений в освоении пройденных тем и применение их на практике.	9-12 баллов	
	Работа выполнена полностью, но обоснований шагов решения недостаточно. Допущена одна ошибка или два-три недочета.	7-8 баллов	
	Допущены более одной ошибки или более двух-трех недочетов.	4-6 баллов	
	Работа выполнена не полностью. Допущены грубые ошибки.	1-3 баллов	
	Работа не выполнена.	0 баллов	
	Не получены ответы по базовым вопросам дисциплины.	0 баллов	
Не принимал участия в коллоквиуме.	0 баллов		

Наименование оценочного средства (контрольно-оценочного мероприятия)	Критерии оценивания	Шкалы оценивания	
		100-балльная система	Пятибалльная система
Проверка отчетов по лабораторным работам	Обучающийся демонстрирует грамотное решение всех задач, использование правильных методов решения при незначительных вычислительных погрешностях (арифметических ошибках);	13 – 15 баллов	5
	Продемонстрировано использование правильных методов при решении задач при наличии существенных ошибок в 1-2 из них;	8 – 12 баллов	4
	Обучающийся использует верные методы решения, но правильные ответы в большинстве случаев (в том числе из-за арифметических ошибок) отсутствуют;	4 – 7 баллов	3
	Обучающимся использованы неверные методы решения, отсутствуют верные ответы.	0 – 3 баллов	2
<i>Реферат по разделам</i>	Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос (вопросы), показана совокупность осознанных знаний об объекте, проявляющаяся в свободном оперировании понятиями, умении выделить существенные и несущественные его признаки, причинно-следственные связи. Обучающийся демонстрирует глубокие и прочные знания материала по заданным вопросам, исчерпывающе и последовательно, грамотно и логически стройно его излагает	20 - 25 баллов	5
	Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос (вопросы), показана совокупность осознанных знаний об объекте, доказательно раскрыты основные положения дисциплины; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Обучающийся твердо знает материал по заданным вопросам, грамотно и последовательно его излагает, но допускает несущественные неточности в определениях.	16 - 20 баллов	4
	Дан полный, но недостаточно последовательный ответ на поставленный вопрос (вопросы), но при этом показано умение выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Ответ логичен и изложен в терминах науки. Обучающийся владеет знаниями только по основному материалу, но не знает отдельных деталей и особенностей, допускает неточности и испытывает затруднения с формулировкой определений.	10 - 15 баллов	3

Наименование оценочного средства (контрольно-оценочного мероприятия)	Критерии оценивания	Шкалы оценивания	
		100-балльная система	Пятибалльная система
	Дан недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Обучающийся не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Обучающийся способен конкретизировать обобщенные знания только с помощью преподавателя. Обучающийся обладает фрагментарными знаниями по теме коллоквиума, слабо владеет понятийным аппаратом, нарушает последовательность в изложении материала.	6 - 9 баллов	3
	Дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Обучающийся не осознает связь данного понятия, теории, явления с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа обучающегося не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы темы.	2 - 5 баллов	2

5.3. Промежуточная аттестация:

Форма промежуточной аттестации	Типовые контрольные задания и иные материалы для проведения промежуточной аттестации:
Экзамен: в устной форме по билетам	<p>Билет 1</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Понятие архитектуры ЭВМ. Принстонская и гарвардская архитектуры. 2. Цифровой мультимедийный интерфейс HDMI. 3. Маршрут проектирования цифровых систем обработки информации на основе ПЛИС. <p>Билет 2</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Инструментальные средства для оценки производительности вычислительных устройств. 2. Векторно-конвейерные суперкомпьютеры. 3. Технология применения отладчика Edb-Debugger при программировании на Ассемблере. <p>Билет 3</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Эволюция микропроцессоров фирм Intel и AMD.

	2. Сравнительный анализ функциональных и эксплуатационных возможностей устройств печати. 3. Организация переходов, ветвлений и циклов в программе на Ассемблере.
--	---

5.4. Критерии, шкалы оценивания промежуточной аттестации учебной дисциплины:

Форма промежуточной аттестации	Критерии оценивания	Шкалы оценивания	
		100-балльная система	Пятибалльная система
Наименование оценочного средства экзамен: в устной форме по билетам 1-й вопрос: 0 – 10 баллов 2-й вопрос: 0 – 10 баллов практическое задание: 0 – 20 баллов	Обучающийся: – демонстрирует знания отличающиеся глубиной и содержательностью, дает полный исчерпывающий ответ, как на основные вопросы билета, так и на дополнительные; – свободно владеет научными понятиями, ведет диалог и вступает в научную дискуссию; – способен к интеграции знаний по определенной теме, структурированию ответа, к анализу положений существующих теорий, научных школ, направлений по вопросу билета; – логично и доказательно раскрывает проблему, предложенную в билете; – свободно выполняет практические задания повышенной сложности, предусмотренные программой, демонстрирует системную работу с основной и дополнительной литературой. Ответ не содержит фактических ошибок и характеризуется глубиной, полнотой, уверенностью суждений, иллюстрируется примерами, в том числе из собственной практики.	34 -40 баллов сдан	
	Обучающийся: – показывает достаточное знание учебного материала, но допускает несущественные фактические ошибки, которые способен исправить самостоятельно, благодаря наводящему вопросу;	27 – 33 баллов сдан	

Форма промежуточной аттестации	Критерии оценивания	Шкалы оценивания	
Наименование оценочного средства		100-балльная система	Пятибалльная система
	<ul style="list-style-type: none"> – недостаточно раскрыта проблема по одному из вопросов билета; – недостаточно логично построено изложение вопроса; – успешно выполняет предусмотренные в программе практические задания средней сложности, активно работает с основной литературой, – демонстрирует, в целом, системный подход к решению практических задач, к самостоятельному пополнению и обновлению знаний в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности. <p>В ответе раскрыто, в основном, содержание билета, имеются неточности при ответе на дополнительные вопросы.</p>		
	<p>Обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> – показывает знания фрагментарного характера, которые отличаются поверхностностью и малой содержательностью, допускает фактические грубые ошибки; – не может обосновать закономерности и принципы, объяснить факты, нарушена логика изложения, отсутствует осмысленность представляемого материала, представления о межпредметных связях слабые; – справляется с выполнением практических заданий, предусмотренных программой, знаком с основной литературой, рекомендованной программой, допускает погрешности и ошибки при теоретических ответах и в ходе практической работы. <p>Содержание билета раскрыто слабо, имеются неточности при ответе на основные и дополнительные вопросы билета, ответ</p>	20 – 26 баллов сдан	

Форма промежуточной аттестации	Критерии оценивания	Шкалы оценивания	
Наименование оценочного средства		100-балльная система	Пятибалльная система
	<p>носит репродуктивный характер. Неуверенно, с большими затруднениями решает практические задачи или не справляется с ними самостоятельно.</p>		
	<p>Обучающийся обнаруживает существенные пробелы в знаниях основного учебного материала, допускает принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой практических заданий. На большую часть дополнительных вопросов по содержанию экзамена, затрудняется дать ответ или не дает верных ответов.</p>	0 – 19 баллов не сдан	

5.5. Система оценивания результатов текущего контроля и промежуточной аттестации.

Оценка по дисциплине выставляется обучающемуся с учётом результатов текущего контроля и промежуточной аттестации. К экзамену допускаются обучающиеся, имеющие по результатам текущего контроля не менее 35 баллов.

Форма контроля	100-балльная система	Пятибалльная система
Текущий контроль:		
-контрольная работа	0 – 10 баллов	
- тестирование	0 – 10 баллов	
- проверка отчета	0 – 25 баллов	
- устный опрос	0 – 10 баллов	
-реферат	0 – 5 баллов	
Допуск к промежуточной аттестации	35-60 баллов	
Промежуточная аттестация (Экзамен в устной форме по билетам)	20 – 40 баллов – сдан 0-19 баллов – не сдан	
Итого за семестр (дисциплину) зачёт/зачёт с оценкой/экзамен	0 - 100 баллов	

Полученный совокупный результат конвертируется в пятибалльную систему оценок в соответствии с таблицей:

100-балльная система	пятибалльная система
	экзамен
85 – 100 баллов	отлично
70 – 84 баллов	хорошо
55 – 69 баллов	удовлетворительно
0 – 54 баллов	неудовлетворительно

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Реализация программы предусматривает использование в процессе обучения следующих образовательных технологий:

- проблемная лекция;
- проектная деятельность;
- групповых дискуссий;
- анализ ситуаций и имитационных моделей;
- поиск и обработка информации с использованием сети Интернет.

7. ПРАКТИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА

Практическая подготовка в рамках учебной дисциплины реализуется при проведении практических занятий, практикумов, лабораторных работ и иных аналогичных видов учебной деятельности, предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Проводятся отдельные занятия лекционного типа, которые предусматривают передачу учебной информации обучающимся, которая необходима для последующего выполнения практической работы.

8. ОРГАНИЗАЦИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов используются подходы, способствующие созданию безбарьерной образовательной среды: технологии дифференциации и индивидуального обучения, применение соответствующих методик по работе с инвалидами, использование средств дистанционного общения, проведение дополнительных индивидуальных консультаций по изучаемым теоретическим вопросам и практическим занятиям, оказание помощи при подготовке к промежуточной аттестации.

При необходимости рабочая программа дисциплины может быть адаптирована для обеспечения образовательного процесса лицам с ограниченными возможностями здоровья, в том числе для дистанционного обучения.

Учебные и контрольно-измерительные материалы представляются в формах, доступных для изучения студентами с особыми образовательными потребностями с учетом нозологических групп инвалидов:

Для подготовки к ответу на практическом занятии, студентам с ограниченными возможностями здоровья среднее время увеличивается по сравнению со средним временем подготовки обычного студента.

Для студентов с инвалидностью или с ограниченными возможностями здоровья форма проведения текущей и промежуточной аттестации устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.).

Промежуточная аттестация по дисциплине может проводиться в несколько этапов в форме рубежного контроля по завершению изучения отдельных тем дисциплины. При необходимости студенту предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на зачете или экзамене.

Для осуществления процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся создаются, при необходимости, фонды оценочных средств, адаптированные для лиц с ограниченными возможностями здоровья и позволяющие оценить достижение ими запланированных в основной образовательной программе результатов обучения и уровень сформированности всех компетенций, заявленных в образовательной программе.

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Характеристика материально-технического обеспечения дисциплины составляется в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Материально-техническое обеспечение дисциплины при обучении с использованием традиционных технологий обучения.

Наименование учебных аудиторий, лабораторий, мастерских, библиотек, спортзалов, помещений для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования и т.п.	Оснащенность учебных аудиторий, лабораторий, мастерских, библиотек, спортивных залов, помещений для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования и т.п.
<i>119071, г. Москва, Малый Калужский переулок, дом 1</i>	
аудитории для проведения занятий лекционного типа	комплект учебной мебели, технические средства обучения, служащие для представления учебной информации большой аудитории: – ноутбук; – проектор,

Наименование учебных аудиторий, лабораторий, мастерских, библиотек, спортзалов, помещений для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования и т.п.	Оснащенность учебных аудиторий, лабораторий, мастерских, библиотек, спортивных залов, помещений для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования и т.п.
	– экран
<i>119071, г. Москва, Малый Калужский переулок, дом 1, строение 2</i>	
Аудитории № 1226, 1217-1219, 1228: компьютерный класс для проведения лабораторных и практических занятий групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, по практической подготовке	Комплект учебной мебели, технические средства обучения, служащие для представления учебной информации: 20 персональных компьютеров с подключением к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронным библиотекам и в электронную информационно-образовательную среду организации.
<i>119071, г. Москва, Малый Калужский переулок, дом 1, строение 3</i>	
Помещения для самостоятельной работы обучающихся	Оснащенность помещений для самостоятельной работы обучающихся
читальный зал библиотеки:	– компьютерная техника; - подключение к сети «Интернет»

Технологическое обеспечение реализации программы осуществляется с использованием элементов электронной информационно-образовательной среды университета.

10. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

№ п/п	Автор(ы)	Наименование издания	Вид издания (учебник, УП, МП и др.)	Издательство	Год издания	Адрес сайта ЭБС или электронного ресурса (заполняется для изданий в электронном виде)	Количество экземпляров в библиотеке Университета
10.1 Основная литература, в том числе электронные издания							
2	Новожилов О. П.	Архитектура ЭВМ и систем в 2 ч.	Учебное пособие	М.: Издательство Юрайт	2023	https://urait.ru/bcode/516640 https://urait.ru/bcode/516641	-
3	Лянг, В. Ф.	ЭВМ и периферийные устройства	Учебное пособие	М.: ИНФРА-М	2023	https://znanium.com/catalog/product/1912429	-
5	Догадин Н. Б.	Архитектура компьютера	Учебное пособие	М.: Лаборатория знаний	2020	https://znanium.com/catalog/product/1201342	-
6	Колдаев В.Д., Лупин С.А.	Архитектура ЭВМ	Учебное пособие	М.: Форум	2021	https://ibooks.ru/bookshelf/361171/reading	-
7	Байздренко А. А., Безуглый Н. Н., Игнашева Е. П.	Информационно-управляющие технологии	Учебное пособие	М.: ИНФРА-М	2020	https://znanium.com/catalog/product/1095107	-
10.2 Дополнительная литература, в том числе электронные издания							
1	Гуров В.В.	Микропроцессорные системы	Учебное пособие+ Доп. материалы [Электронный ресурс]	М.: ИНФРА-М	2023	https://znanium.com/catalog/document?id=426570	
2	Максимов А. В., Максимова Е.А.	Оптимальное проектирование ассемблерных программ математических алгоритмов: лабораторный практикум	Учебное пособие	СПб.: Лань	2022	https://e.lanbook.com/book/209915	
3	Максимов А. В.	Оптимальное проектирование	Учебное пособие	СПб.: Лань	2021	https://e.lanbook.com/book/171415	-

		асемблерных программ математических алгоритмов: теория, инженерные методы					
5	Тоуманен, Б.	Программирование GPU при помощи Python и CUDA	Практическое пособие	М.: ДМК Пресс	2020	https://znanium.com/catalog/product/1210649	-
6	Барский А.Б., Шилов В.В.	Теория цифрового компьютера	Учебник	М.: ИНФРА-М	2019	https://znanium.com/catalog/product/1003408	-
7	Малявко, А. А., Менжулин С.А.	Суперкомпьютеры и системы. Построение вычислительных кластеров	Учебное пособие	Новосибирск : Изд-во НГТУ	2018	https://znanium.com/catalog/product/1870465	-
8	Ермакова Н. А., Ваньшин А.Е., Лемдянова И.М.	Основные алгоритмы обработки массивов на примере языка программирования ассемблер	Учебно-методическое пособие	М.: РУТ (МИИТ)	2019	https://e.lanbook.com/book/175755	-
10.3 Методические материалы (указания, рекомендации по освоению дисциплины авторов РГУ им. А. Н. Косыгина)							
1	Рыжкова Е.А., Макаров А.А., Захаркина С.В. Власенко О.М.	Микропроцессоры от принципов построения до вариантов использования	Монография	М.:МГУДТ	2018	ISBN 978-5-87055-612-3. локальная сеть университета	5

11. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА

11.1. Ресурсы электронной библиотеки, информационно-справочные системы и профессиональные базы данных:

№ пп	Электронные учебные издания, электронные образовательные ресурсы
1.	ЭБС «Лань» http://www.e.lanbook.com/
2.	«Znanium.com» научно-издательского центра «Инфра-М» http://znanium.com/
3.	Электронные издания «РГУ им. А.Н. Косыгина» на платформе ЭБС «Znanium.com» http://znanium.com/
4.	ЭБС Айбукс.ру https://ibooks.ru/
5.	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU https://elibrary.ru
Профессиональные базы данных, информационные справочные системы	
1.	http://arxiv.org база данных полнотекстовых электронных публикаций научных статей по физике, математике, информатике;
2.	http://www.gaw.ru/html.cgi/txt/interface/index.htm - описание аппаратных интерфейсов RS-232, RS-485, IrDA, Bluetooth, USB, SPI, I2C, SMBus, JTAG;
3.	https://www.jdoodle.com/execute-fasm-online/ - online-компилятор FASM
4.	https://schweigi.github.io/asmulator/ - симулятор исполнения кода на Ассемблере
5.	https://msdos.org/ - online-версия 'эмулятора DosBox (DOS ver. 5.00)
6.	https://jamesfriend.com.au/pce-js/ibmpc-games/ - online-эмулятор IBM PC/XT с PCDOS 5
7.	http://e4004.szyc.org/index_en.html - - online-эмулятор процессора Intel 4004 с возможностью его программирования на Ассемблере.
8.	https://www.youtube.com/watch?v=Jw-WFNe2N1s - Квантовые компьютеры на холодных атомах. Илья Бегеров, к.ф.-м.н., (Новосибирск, Институт физики полупроводников им. А.В. Ржанова Сибирского отделения Российской академии наук)
9.	https://quantum-circuit.com/ - Quantum Programming Studio (эмуляция выполнения квантовых вычислений)
10.	SimCIM — программный эмулятор квантовых вычислений https://qml.rqc.ru/products/simcim
11.	QBoard — облачная платформа квантовых вычислений https://qml.rqc.ru/products/qboard https://qboard.tech/
12.	Запуск отечественных облачных платформ для доступа к квантовым компьютерам https://hightech.fm/2021/04/27/quantum-computer-algorithms
13.	Quantum Programming Studio - web-интерфейс среды квантового программирования и симулятор схем https://quantum-circuit.com/
14.	Образы виртуализации различных сборок ОС Linux для VirtualBox https://www.osboxes.org/virtualbox-images/

11.2. Перечень программного обеспечения

№п/п	Программное обеспечение	Реквизиты подтверждающего документа/ Свободно распространяемое
1.	Windows 10 Pro, MS Office 2019	контракт 85-ЭА-44-20 от 28.12.2020
2.	Microsoft Visual C++ 2019 Community Edition	Свободно распространяемое программное обеспечение
3.	jdk-18.0.2.1_windows-x64_bin.exe https://download.oracle.com/java/18/archive/jdk-	Свободно распространяемое программное обеспечение

	18.0.2.1 windows-x64 bin.msi	
4.	Свободно распространяемое программное обеспечение	Свободно распространяемое программное обеспечение
5.	PySide6 (по лицензии LGPL) или PyQt6 (по лицензии GPL)	Свободно распространяемое программное обеспечение
6.	CPU-Z - инструмент для тестирования процессора https://www.cpubid.com/downloads/cpu-z/cpu-z_2.00-en.exe	Свободно распространяемое программное обеспечение
7.	TechPowerUp GPU-Z инструмент для тестирования видеокарты и GPU https://de1-dl.techpowerup.com/files/7LnpztOQ-B4UePZPySDkRQ/1716072087/GPU-Z.2.59.0.exe	Свободно распространяемое программное обеспечение
8.	LinX 0.6.4 - графическая оболочка к тесту Intel Linpack http://depositfiles.com/files/lri24t21p	Свободно распространяемое программное обеспечение
9.	Спецсу (free edition) spsetup132.exe инструмент для сбора информации о вычислительной платформе https://www.ccleaner.com/speccy/download/standard	Свободно распространяемое программное обеспечение
10.	SASM - кроссплатформенная среда разработки для языков ассемблера NASM, MASM, GAS, FASM https://github.com/Dman95/SASM/releases/download/v3.9.0/SASMSetup390.exe	Свободно распространяемое программное обеспечение
11.	Easy Code Visual Assembler IDE среда разработки для языков ассемблера NASM, MASM, GAS, FASM https://easycode.cat/English/Download/DownloadsEC.php?file=Download/EasyCode20200045Eng.zip	Свободно распространяемое программное обеспечение
12.	D-Fend Reloaded - эмулятор FreeDOS http://downloads.sourceforge.net/dfendreloaded/D-Fend-Reloaded-1.4.4-Setup.exe	Свободно распространяемое программное обеспечение
13.	flat assembler (FASM) - компилятор языка Ассемблер https://flatassembler.net/fasmw17330.zip	Свободно распространяемое программное обеспечение
14.	NASM (Netwide Assembler) — свободный (LGPL и лицензия BSD) ассемблер для архитектуры Intel x86 и x86-64 https://www.nasm.us/pub/nasm/releasebuilds/2.16.03/win32/nasm-2.16.03-installer-x86.exe https://www.nasm.us/pub/nasm/releasebuilds/2.16.03/win64/nasm-2.16.03-installer-x64.exe	Свободно распространяемое программное обеспечение
15.	FasmEditor 2.0 – редактор и отладчик кода на Ассемблере https://fasmworld.ru/content/files/tools/FEditor-v2.0.rar	Свободно распространяемое программное обеспечение
16.	OllyDBG - отладчик 32-битных приложений - ollydbg_2.0.1 https://www.softslot.com/download-1982.html	Свободно распространяемое программное обеспечение
17.	Edb-Debugger — это кроссплатформенный отладчик AArch32/x86/x86-64, предназначенный для работы на AArch32, x86 и x86-64 https://code.google.com/p/edb-debugger/	Свободно распространяемое программное обеспечение
18.	RARS - эмулятор ассемблера для процессора с архитектурой RISC-V IMFDN ISA base (riscv32 & riscv64) https://github.com/TheThirdOne/rars/releases/tag/v1.6/rars1.6.jar	Свободно распространяемое программное обеспечение
19.	Qemu - программная система для виртуализации аппаратных вычислительных платформ различной	Свободно распространяемое программное обеспечение

	архитектуры https://qemu.weilnetz.de/w64/qemu-w64-setup-20211215.exe	
20.	Среда виртуализации Oracle VirtualBox https://www.softportal.com/software-20884-virtualbox.html	Свободно распространяемое программное обеспечение

ЛИСТ УЧЕТА ОБНОВЛЕНИЙ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

В рабочую программу учебной дисциплины/модуля внесены изменения/обновления и утверждены на заседании кафедры:

№ пп	год обновления РПД	характер изменений/обновлений с указанием раздела	номер протокола и дата заседания кафедры