

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Белгородский Валерий Савельевич
Должность: Ректор
Дата подписания: 18.06.2025 14:48:31
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	информационных технологий и цифровой трансформации
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 дизайн
Срок освоения образовательной программы по заочной форме обучения	4 года
Форма обучения	заочная

Рабочая программа учебной дисциплины «Устройство и состав вычислительных средств» основной профессиональной образовательной программы высшего образования, рассмотрена и одобрена на заседании кафедры, протокол № 8 от 27.03.2025 г.

Разработчики рабочей программы учебной дисциплины:

доцент	М.Е. Беспалов
Заведующий кафедрой	Е.И. Травкин

1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Учебная дисциплина «Устройство и состав вычислительных средств» изучается во втором семестре.

Курсовая работа – не предусмотрена.

1.1. Форма промежуточной аттестации:
экзамен.

При проведении промежуточной аттестации применяется Методика использования балльно-рейтинговой системы при реализации основных профессиональных образовательных программ высшего образования Института информационных технологий и цифровой трансформации, подписанная 08.04.2024 директором ИИТиЦТ Чикуновым И.М.

1.2. Место учебной дисциплины в структуре ОПОП

Учебная дисциплина «Устройство и состав вычислительных средств» относится к обязательной части программы.

Основой для освоения дисциплины являются результаты обучения по предшествующим дисциплинам и практикам:

- «Информатика»;
- «Программирование на языках высокого уровня».

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

- Проектирование информационных систем
- Сетевые технологии
- Информационная безопасность и защита информации.

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
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	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	– 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.
ОПК-5. Способен устанавливать программное и аппаратное обеспечение для информационных и автоматизированных систем	ИД-ОПК-5.1 Учет и анализ требований программно-аппаратных платформ для инсталляции прикладного программного обеспечения информационных и автоматизированных систем	– 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.
	ИД-ОПК-5.2 Установка системного и прикладного программного обеспечения, средств разработки информационных и автоматизированных систем	– Технические обоснованно выбирает и комплексирует программно-аппаратные средства в автоматизированных информационных системах. – Определяет ключевые требования к составу вычислительных средств и необходимого периферийного оборудования. – Владеет технологиями

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
		низкоуровневого программирования на языке Ассемблер.
	ИД-ОПК-5.3 Использование инструментов для установки, сопровождения и администрирования баз данных	– Выбирает состав и характеристики вычислительных средств в зависимости от требований к разрабатываемой базе данных. – 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	– 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:

по заочной форме обучения –	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	курсовая работа/ курсовой проект	самостоятельная работа обучающегося, час	промежуточная аттестация, час
Семестр 2	экзамен	128	4	4	4			108	8
Всего:	экзамен	128	4	4	4			108	8

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

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		
	Второй семестр						
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	Раздел I. Архитектура и организационная структура цифровой ЭВМ	2	2	1		35	Формы текущего контроля по разделу I: 1. тестирование по темам раздела I; 2. контрольная работа по темам раздела I; 3. подготовка к лабораторной работе раздела I; 4. письменный отчет с результатами выполненного экспериментально- практического задания для самостоятельной работы по темам раздела I; 5. устное собеседование по результатам выполненной самостоятельной работы по темам раздела I; 6. подготовка к экзамену по темам раздела I.
	Тема 1.1 Архитектура и структурная организация компьютера.	1				1	
	Тема 1.2 Структурный состав цифровой ЭВМ.	1				1	
	Тема 1.3 Форматы представления данных. Арифметические основы ЭВМ.					7	
	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.			1		3	
	Тема 1.4 Оценка технических характеристик аппаратного обеспечения вычислительной платформы (например, персонального компьютера, одноплатной ЭВМ, планшетного компьютера, выделенного сервера). Тестирование технических характеристик и вычислительной эффективности заданной платформы.		2			15	
ОПК-2: ИД-ОПК-2.1 ОПК-5:	Раздел II. Аппаратное обеспечение вычислительного процесса	1	1	2		40	Формы текущего контроля по разделу 2: 1. реферат по разделу II;
	Тема 2.1	1				4	

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-5.1 ИД-ОПК-5.2 ИД-ОПК-5.3 ОПК-7: ИД-ОПК-7.1	Структурный состав микропроцессора.						2. тестирование по темам раздела II; 3. контрольная работа по темам раздела II; 4. подготовка к лабораторным работам раздела II; 5. письменный отчет с результатами выполненного экспериментально- практического задания для самостоятельной работы по темам раздела II; 6. устное собеседование по результатам выполненной самостоятельной работы по темам раздела II; 7. подготовка к экзамену по темам раздела II; 8. посещение профориентационных мероприятий; 9. участие (достижения) в профессиональных конкурсах;
	Основные характеристики современных микропроцессоров.						
	Тема 2.2 Архитектура системы команд центрального процессора.					8	
	Тема 2.3 Принципы организации подсистемы памяти цифровой ЭВМ.					6	
	Тема 2.4 Периферийные устройства и аппаратные интерфейсы.					4	
	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.			0,5		2	
	Лабораторная работа № 2.2 Работа с регистровой памятью и стеком. Контроль содержимого регистровой памяти средствами отладчиков OllyDBG и Edb-Debugger.			0,5		4	
Лабораторная работа № 2.3 Разработка программы обработки массивов и организации вызова процедур средствами трансляторов Ассемблера FASM и NASM.			1		4		

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 2.5 Эмуляция RISC-V процессора.					2	10. научная и/или практическая работа.
	Тема 2.6 Разработка программы – интерактивного конфигулятора вычислительной платформы по заданным пожеланиям и возможностям заказчика.		1			6	
	Раздел III. Аппаратное обеспечение для повышения вычислительной производительности ЭВМ	1	1	1		33	Формы текущего контроля по разделу III: 1. реферат по разделу III; 2. тестирование по темам раздела III; 3. контрольная работа по темам раздела III; 4. подготовка к лабораторным работам раздела III; 5. письменный отчет с результатами выполненного экспериментально- практического задания для самостоятельной работы по темам раздела III; 6. устное собеседование по результатам выполненной
	Тема 3.1 Организация параллельных вычислений.	1				5	
	Тема 3.2 Аппаратное обеспечение высоконагруженных вычислительных систем.					5	
	Лабораторная работа № 3.1 Автоматическое распараллеливание программ на C- подобных языках программирования.			0,5		6	
	Лабораторная работа № 3.2 Распараллеливание циклов с использованием технологии OpenMP и стандарта POSIX Threads.			0,5		4	
	Тема 3.3 Применение графического процессора для выполнения неграфических параллельных вычислений (технологии		1			6	

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		
	CUDA и OpenCL).						самостоятельной работы по темам раздела III; 7. метод проектов по темам раздела III; 8. подготовка к экзамену по темам раздела III.
	Тема 3.4 Инструменты для эмуляции и выполнения квантовых вычислений (Quantum Programming Studio, QBoard).					7	
	Экзамен					8	Экзамен по билетам. Промежуточная аттестация производится в рамках балльно- рейтинговой системы. Оценка по дисциплине выставляется в соответствии с Системой оценивания результатов текущего контроля и промежуточной аттестации.
	ИТОГО за второй семестр	4	4	4		116	

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.	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.
Тема 1.2	Структурный состав цифровой ЭВМ.	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.
Тема 1.3	Форматы представления данных. Арифметические основы ЭВМ.	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.
Раздел II	Аппаратное обеспечение вычислительного процесса	
Тема 2.1	Структурный состав микропроцессора. Основные характеристики современных микропроцессоров.	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 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.
Тема 2.2	Архитектура системы команд центрального процессора.	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.
Тема 2.3	Принципы организации подсистемы памяти цифровой ЭВМ.	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).
Тема 2.4	Периферийные устройства и аппаратные интерфейсы.	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, JTAG. 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;

- участие в рекомендованных контрольно-рейтинговых мероприятиях, в том числе профориентационных;
- 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			
Лабораторная работа № 2.2	Работа с регистровой памятью и стеком.	Контроль содержимого регистровой памяти средствами отладчиков OllyDBG и Edb-Debugger при отладке 32- и 64-разрядных программ для x86-64 и x64 процессоров.	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	4
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	2

			результатам выполненной самостоятельной работы; подготовка к экзамену	
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; 5) домашний медиа-сервер. Информация о комплектующих представлена в текстовом или табличном формате.	Письменный отчет с результатами выполненного экспериментально-практического задания для самостоятельной работы; устное собеседование по результатам выполненной самостоятельной работы; подготовка к экзамену	6
Раздел III	Аппаратное обеспечение для повышения вычислительной производительности ЭВМ			
Лабораторная работа № 3.2	Распараллеливание циклов с использованием технологии OpenMP и стандарта POSIX Threads			4
Тема 3.3	Применение графического процессора для выполнения неграфических параллельных вычислений (технологии CUDA и OpenCL)	Освоить одновременное использование CPU и GPU для гетерогенных вычислений.	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	6

Тема 3.4	Введение в квантовые вычисления. Принципы построения квантового компьютера	Примеры применения Quantum Programming Studio и QBoard.	Письменный отчет с результатами выполненного экспериментально-практического задания для самостоятельной работы; устное собеседование по результатам выполненной самостоятельной работы; подготовка к экзамену	7
----------	--	---	---	---

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	2	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.

Итоговое количество баллов в 100-балльной системе по результатам текущей и промежуточной аттестации определяется в соответствии с Методикой использования балльно-рейтинговой системы при реализации основных профессиональных образовательных программ высшего образования Института информационных технологий и цифровой трансформации.

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)	обще профессиональной(-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 схемотехнические 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; – 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		Обучающийся: – 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; – владеет методами и способами интегрирования вычислительных подсистем в автоматизированные системы; – овладел навыками эффективного применения средств аппаратного обеспечения автоматизированных информационных систем.	
базовый	55 – 69	удовлетворительно		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: – 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 темам раздела I «Архитектура и организационная структура цифровой ЭВМ».	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.	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
		Вариант теста 3 Производительность процессора прямо пропорциональна : -количеству инструкций: - количеству ядер; -CPI; -тактовой частоте. Вариант теста 4 Что отражает IPC процессора ? -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	Вариант заданий 1 1. Дать определение разрядности шины данных и адресного пространства 2. В чем заключается конвейерная и суперскалярная обработка?	

№ пп	Формы текущего контроля	Примеры типовых заданий	Формируемая компетенция
	цифровой ЭВМ».	3. Дать характеристику микропроцессора типа VLIW. Вариант заданий 2 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. Вариант заданий 3 1. Представить алгоритм осуществления операции деления в цифровой ЭВМ. 2. Объяснить необходимость использования дополнительного кода. 3. Машинная арифметика в остаточных классах.	
3	Подготовка к лабораторным занятиям раздела I «Архитектура и организационная структура цифровой ЭВМ»	Варианты вопросов для подготовки к лабораторным занятиям данного раздела 1. Пояснить необходимость разработки и применения эмуляторов вычислительных устройств 2. Раскрыть достоинства и недостатки низкоуровневого программирования. 3. Перечислить режимы работы утилиты DEBUG. 4. Привести пример программной реализации в машинных кодах процедуры расчёта значения алгебраического выражения. 5. Предложить алгоритм отладки программы в машинных кодах.	
4	Письменный отчет с результатами выполненного экспериментально-практического задания для самостоятельной работы по темам раздела I «Архитектура и организационная структура цифровой ЭВМ»	Варианты практических заданий для самостоятельной работы студентов <i>Вариант 1.</i> Найти индекс элемента с заданным значением. Предполагается, что в массиве есть такой элемент и он единственный. Количество элементов массива считать фиксированным, равным 5 – 10. Если размерность массива	

№ пп	Формы текущего контроля	Примеры типовых заданий	Формируемая компетенция
		не указана, то предполагается, что он одномерный. Программу требуется написать на Ассемблере. <i>Вариант 2.</i> Построить массив, элементы которого суть суммы последовательных пар элементов исходного массива. Количество элементов массива считать фиксированным, равным 5 – 10. Если размерность массива не указана, то предполагается, что он одномерный. Программу требуется написать на Ассемблере. <i>Вариант 3.</i> Дан массив, элементы которого принадлежат множеству {0,1}. Определить длину первой последовательности рядом стоящих единиц. Количество элементов массива считать фиксированным, равным 5 – 10. Если размерность массива не указана, то предполагается, что он одномерный. Программу требуется написать на Ассемблере. <i>Вариант 4.</i> Даны три переменные с неравными значениями, рассматриваемые как координаты точек на числовой оси. Определить длину минимального отрезка, включающего все три точки. Количество элементов массива считать фиксированным, равным 5 – 10. Если размерность массива не указана, то предполагается, что он одномерный. Программу требуется написать на Ассемблере. <i>Вариант 5</i> Напишите программу, которая создает файл на диске, содержащий записи из трёх элементов: номера товара (5 символов), наименования товара (12 символов) и стоимости единицы товара (одно слово). Ввод этих значений	

№ пп	Формы текущего контроля	Примеры типовых заданий	Формируемая компетенция
		должен осуществляться пользователем с клавиатуры. Программу требуется написать на Ассемблере.	
5	Устное собеседование по результатам выполненной самостоятельной работы по темам раздела I «Архитектура и организационная структура цифровой ЭВМ»	Варианты тем для обсуждения на собеседовании 1. Способы представления числовой и текстовой информации. 2. Причины возникновения двоичной цифровой ЭВМ. 3. Привести примеры нарушения принципов фон Неймана в современных ЭВМ.	
6	Подготовка к экзамену по темам раздела I «Архитектура и организационная структура цифровой ЭВМ»	<i>Варианты экзаменационных вопросов по темам данного раздела</i> 1) Понятие архитектуры ЭВМ. Принстонская и гарвардская архитектуры. 2) История становления и развития отечественной вычислительной техники. 3) Перечислите преимущества 64 битной архитектуры ЭВМ. 4) Система команд микропроцессора (на примере). 5) Эволюция микропроцессоров фирм Intel и AMD.	
7	Реферат по раздел II «Аппаратное обеспечение вычислительного процесса»	Темы рефератов 1. Разработка 64-разрядных приложений средствами FASM. 2. Технологии оптимизации программного кода на Ассемблере. 3. Сравнительный анализ функциональных возможностей одноплатных ЭВМ различных производителей. 4. Технология применения отладчика OllyDBG при программировании на Ассемблере. 5. Технология разработки драйверов периферийных устройств на Ассемблере.	
8	Тестирование по темам раздела II «Аппаратное обеспечение	Вариант теста 1 Указатель вершины стека хранится в регистре:	

№ пп	Формы текущего контроля	Примеры типовых заданий	Формируемая компетенция
	вычислительного процесса»	A. ECX; Б. RDX; В. ESP; Г. EBP. Вариант теста 2 Для умножения и деления по умолчанию используются следующие регистры: A. EAX/RAX; Б. ECX/RCX; В. EDX/RDX; Г. EBX/RBX. Вариант теста 3 Выберите команды Ассемблера для добавления в стек: A. PUSH; Б. POP; В. PUSHA; Г. PUSHF.	

№ пп	Формы текущего контроля	Примеры типовых заданий	Формируемая компетенция
		Вариант теста 4 А. в нижних адресах памяти; Б. в средних адресах памяти; В. в верхних адресах памяти. Вариант теста 5 Выделите операции, выполняемые микропроцессором во время выполнения программы на Ассемблере: А. команды или инструкции; Б. директивы или псевдооператоры; В. операторы; Г. предопределённые имена.	
9	Контрольная работа по темам раздела II «Аппаратное обеспечение вычислительного процесса»	Вариант заданий 1 (несколько заданий из варианта) 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. Вариант заданий 2 (несколько заданий из варианта) 1. Написать программу на Ассемблере для сложения двоично-десятичного числа, цифра младшего значащего разряда которого расположена в ячейке	

№ пп	Формы текущего контроля	Примеры типовых заданий	Формируемая компетенция
		BETA, 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 комментариями самостоятельно....	
10	Подготовка к лабораторным работам раздела II «Аппаратное обеспечение вычислительного процесса»	Варианты вопросов для подготовки к лабораторным занятиям данного раздела 1. Начертить структуру алгоритма программы на Ассемблере для перемножения двух 8-разрядных чисел. 2. Каковы функции устройства управления клавиатурой (контроллера клавиатуры)? 3. Написать программу на Ассемблере для сложения двух 8-разрядных чисел X и Y, результат сложения поместить в регистр R7. 4. Объясните алгоритм выполнения команд jsub и rsub. 5. Как в Ассемблере организуется передача параметров по значению, по ссылке?	
11	Письменный отчет с результатами выполненного экспериментально-практического задания для самостоятельной работы по темам раздела II «Аппаратное обеспечение вычислительного процесса»	Варианты практических заданий для самостоятельной работы студентов Вариант 1. Найти индекс элемента с заданным значением. Предполагается, что в массиве есть такой элемент и он единственный. Количество элементов массива считать фиксированным, равным 5 – 10. Если размерность массива не указана, то предполагается, что он одномерный. Программу требуется написать на	

№ пп	Формы текущего контроля	Примеры типовых заданий	Формируемая компетенция
		Ассемблере. Вариант 2. Построить массив, элементы которого суть суммы последовательных пар элементов исходного массива. Количество элементов массива считать фиксированным, равным 5 – 10. Если размерность массива не указана, то предполагается, что он одномерный. Программу требуется написать на Ассемблере. Вариант 3. Дан массив, элементы которого принадлежат множеству {0,1}. Определить длину первой последовательности рядом стоящих единиц. Количество элементов массива считать фиксированным, равным 5 – 10. Если размерность массива не указана, то предполагается, что он одномерный. Программу требуется написать на Ассемблере. Вариант 4. Даны три переменные с неравными значениями, рассматриваемые как координаты точек на числовой оси. Определить длину минимального отрезка, включающего все три точки. Количество элементов массива считать фиксированным, равным 5 – 10. Если размерность массива не указана, то предполагается, что он одномерный. Программу требуется написать на Ассемблере. Вариант 5 Напишите программу, которая создает файл на диске, содержащий записи из трёх элементов: номера товара (5 символов), наименования товара (12 символов) и стоимости единицы товара (одно слово). Ввод этих значений должен осуществляться пользователем с клавиатуры. Программу требуется написать на Ассемблере.	
12	Устное собеседование по результатам выполненной	Варианты тем для обсуждения на собеседовании. 1. Способы адресации операндов в программах на Ассемблере.	

№ пп	Формы текущего контроля	Примеры типовых заданий	Формируемая компетенция
	самостоятельной работы по темам раздела II «Аппаратное обеспечение вычислительного процесса»	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.	
13	Метод проектов по темам раздела II «Аппаратное обеспечение вычислительного процесса»	Варианты проектных заданий по темам данного раздела 1. Разработка драйвера периферийного устройства на Ассемблере. 2. Конструирование RAID массива 3. Восстановление алгоритма исполняемого модуля средствами дизассемблера и отладчика. 4. Разработка эмулятора обработки данных по заданной архитектуре процессора. 5. Применения отладчика FDBG при программировании средствами FASM	
14	Подготовка к экзамену по темам раздела II «Аппаратное обеспечение вычислительного процесса»	Варианты экзаменационных вопросов по темам данного раздела 1. Перечислите преимущества 64 битной архитектуры ЭВМ. 2. Система команд микропроцессора (на примере). 3. Пути повышения производительности микропроцессоров. 4. Защищённый режим микропроцессора. 5. Эволюция микропроцессоров фирм Intel и AMD.	
15	Тестирование по темам раздела II «Аппаратное обеспечение вычислительного процесса»	Вариант теста 1 Типовой микропроцессор содержит индикатор нуля и переноса. Эти индикаторы образуют содержимое ... А. регистра команд; Б. регистра состояния;	

№ пп	Формы текущего контроля	Примеры типовых заданий	Формируемая компетенция
		В. регистра управления прерыванием. Вариант теста 2 Счётчик команд и регистр адреса/данных являются аналогами в том смысле, что оба могут ... А. указать ячейку памяти; Б. поместить команды; В. поместить данные. Вариант теста 3 Что является источником и что является назначением данных в команде MOV H,A ? А. источник — регистр H, назначение — регистр A; Б. источник — регистр A, назначение — регистр H. Вариант теста 4 Когда два операнда (например, два числа при вычитании) являются содержимым внутренних регистров микропроцессора, может быть использован следующий способ адресации: А. косвенный; Б. непосредственный; В. регистровый.	

№ пп	Формы текущего контроля	Примеры типовых заданий	Формируемая компетенция
16	Посещение профориентационных мероприятий	№1. Участие в публичных профориентационных мероприятиях, проводимых на территории РГУ им. А.Н. Косыгина. №2. Участие в публичных профориентационных мероприятиях, проводимых вне территории РГУ им. А.Н. Косыгина.	
17	Участие (достижения) в профессиональных конкурсах	Участие или призовое место в хакатоне или ином соревновании с официальным участием РГУ им. А.Н. Косыгина	
18	Научная и/или практическая работа	Участие в научной конференции или ином научном мероприятии в качестве представителя РГУ им. А.Н. Косыгина	
19	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.	
20	Тестирование по темам раздела III «Аппаратное обеспечение для повышения вычислительной производительности ЭВМ»	Вариант теста 1 К единицам измерения вычислительной производительности относят: - Кбит/с, - Tflops , - Петафлопс , - MIPS . Вариант теста 2 Реализациями MPI являются: - Oracle MPI , - OpenMP,	

№ пп	Формы текущего контроля	Примеры типовых заданий	Формируемая компетенция
		- OpenCL, - MPICH. Вариант теста 3 При использовании GPU: - все ядра выполняют одни и те же инструкции, но с разными данными; - все ядра выполняют различные инструкции, но с различными данными; - все ядра выполняют одни и те же инструкции, но с одинаковыми данными; - все ядра выполняют различные инструкции, но с одинаковыми данными. Вариант теста 4 На аппаратном уровне главная сложность в конструировании кубитов заключается в: - их детерминированной природе; - их подверженности влиянию внешних факторов; - их вероятностной природе. Вариант теста 5 Эффективная производительность флагмана российского суперкомпьютерного комплекса «Christofari Neo» составляет: - 117,18 петафлопс; - 5,45 петафлопс; - 11,95 петафлопс.	
21	Контрольная работа по темам раздела III «Аппаратное обеспечение для повышения вычислительной производительности ЭВМ»	Вариант заданий 1 1. Чему, согласно закону Амдала, равно максимальное ускорение, которое можно получить при исполнении данного фрагмента на параллельной вычислительной системе?	

№ пп	Формы текущего контроля	Примеры типовых заданий	Формируемая компетенция
		<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 является важной характеристикой? Проанализируйте список GREEN-500, сопоставьте его с TOP-500, сделайте выводы. Вариант заданий 2 - Какие инструменты предоставляет OpenMP разработчику? В чем особенности их применения? - В чем разница между блокирующими и неблокирующими функциями обмена MPI? Какие проблемы порождает каждая из этих групп функций? Каковы пути их решения? - Почему для систематики Флинна потребовалось уточнить и расширить класс «много потоков команд – много потоков данных»? Сможете ли вы предложить иной способ уточненной классификации?	
22	Подготовка к лабораторным занятиям раздела III «Аппаратное обеспечение для повышения вычислительной производительности ЭВМ»	Варианты вопросов для подготовки к лабораторным занятиям данного раздела - Технологии CUDA. - Технологии OpenCL. - Эмуляция квантовых вычислений. Обзор инструментальных средств. - Сравнительный анализ функциональных возможностей платформ SimCIM и QBoard. - Сравнительный анализ языков программирования квантовых вычислений (Quil, QCL, Quipper, Q#).	

№ пп	Формы текущего контроля	Примеры типовых заданий	Формируемая компетенция
23	Письменный отчет с результатами выполненного экспериментально-практического задания для самостоятельной работы по темам раздела III «Аппаратное обеспечение для повышения вычислительной производительности ЭВМ»	Варианты практических заданий для самостоятельной работы студентов <i>Вариант 1.</i> Реализовать алгоритм факторизации Шора на эмуляторе квантового компьютера. Применить средства QBoard. <i>Вариант 2.</i> Реализовать алгоритм распознавания функций (алгоритм Дойча) на эмуляторе квантового компьютера. Применить средства Quantum Programming Studio. <i>Вариант 3.</i> Реализовать алгоритм Гровера на эмуляторе квантового компьютера. Применить средства QuEST (Quantum Exact Simulation Toolkit). <i>Вариант 4.</i> Реализовать алгоритм Дойча–Йожи на эмуляторе квантового компьютера. Применить средства SimCIM . <i>Вариант 5</i> Алгоритм Саймона на эмуляторе квантового компьютера. Применить средства Qiskit.	
24	Устное собеседование по результатам выполненной самостоятельной работы по темам раздела III «Аппаратное обеспечение для повышения вычислительной производительности ЭВМ»	Варианты тем для обсуждения на собеседовании 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	

№ пп	Формы текущего контроля	Примеры типовых заданий	Формируемая компетенция
		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?	
25	Метод проектов по темам раздела III «Аппаратное обеспечение для повышения вычислительной производительности ЭВМ»	Варианты проектных заданий по темам данного раздела 1. Распараллелить последовательную программу на C++ с использованием только директивы <code>#pragma omp parallel</code>. Кроме указанной директивы допускается использование функций библиотеки OpenMP для работы с переменными окружения 2. Распараллелить последовательную программу с циклами с использованием директивы <code>#pragma omp for</code> (статическое планирование исполнения) 3. Распараллелить последовательную программу с использованием директивы <code>#pragma omp parallel sections</code> (параллелизм по функциям). Кроме указанной директивы допускается использование функций библиотеки OpenMP для работы с переменными окружения. 4. Вычислить интеграл функции $y = 1/x$ на заданном интервале $[a, b]$; $a, b > 0$ методом трапеций. Исходные данные: границы интервала a, b; число отрезков, на которое разбивается интервал интегрирования $m (m \gg K)$. Мастер-процесс вводит исходные данные, раздает их процессам исполнителям, собирает результат вычислений и выводит его на экран 5. Трехмерный клеточный автомат. Поле – трехмерная матрица, замкнутая в тор; состояние автомата – бинарное (0-мертв, 1-жив); $S(t)$ – исходное состояние; $N(t)$ – количество «живых» соседей. Правила функционирования формируются самостоятельно.	
26	Подготовка к экзамену по темам раздела III «Аппаратное обеспечение для повышения вычислительной производительности ЭВМ»	Варианты экзаменационных вопросов по темам данного раздела 1. Параллельные компьютеры и Супер-ЭВМ. 2. Классификация многопроцессорных вычислительных систем. 3. Векторно-конвейерные суперкомпьютеры. 4. Мета-компьютинг и GRID-технологии.	

№ пп	Формы текущего контроля	Примеры типовых заданий	Формируемая компетенция
		5. Архитектура графического процессора (GPU).	

5.2. Критерии, шкалы оценивания текущего контроля успеваемости:

Критерии и шкалы оценивания формируются в соответствии с ограничениями Методикой использования балльно-рейтинговой системы при реализации основных профессиональных образовательных программ высшего образования Института информационных технологий и цифровой трансформации.

Тип контрольно-рейтингового мероприятия	Наименование КРМ	Критерии оценивания и правила начисления баллов за КРМ			Балл или диапазон баллов
		Контрольные сроки и шкала эрозии баллов	Правила начисления баллов	Начисление баллов после завершения аттестации	
Посещение проф-ориентационных мероприятий	Участие в публичных мероприятиях, проводимых на территории РГУ им. А.Н. Косыгина	Нет	Приказ или Распоряжение о включении мероприятий в учебный процесс, наличие отметки о посещении мероприятия. Подтверждение от директора института о соответствии мероприятия профилю подготовки. Балл за КРМ определяется как отношение количества посещенных мероприятий к проведенным. Мероприятие засчитывается как посещенное при условии активной работы обучающегося на мероприятии: озвучивание вопросов, участие в дискуссиях, проявлении признаков сформированности соответствующих компетенций и т.п. КРМ может быть учтено по всем дисциплинам, использующим БРС.	Нет	1-5

Тип контрольно-рейтингового мероприятия	Наименование КРМ	Критерии оценивания и правила начисления баллов за КРМ			Балл или диапазон баллов
		Контрольные сроки и шкала эрозии баллов	Правила начисления баллов	Начисление баллов после завершения аттестации	
	Участие в публичных мероприятиях, проводимых вне территории РГУ им. А.Н. Косыгина	Нет	Приказ или Распоряжение об участии в мероприятии, наличие подтверждения посещения мероприятия. Подтверждение от директора института о соответствии мероприятия профилю подготовки. Балл за КРМ определяется как отношение количества посещенных мероприятий к проведенным. Мероприятие засчитывается как посещенное при условии активной работы обучающегося на мероприятии: озвучивание вопросов, участие в дискуссиях, проявлении признаков сформированности соответствующих компетенций и т.п. КРМ может быть учтено по всем дисциплинам, использующим БРС.	Нет	1-4
Участие (достижения) в профессиональных конкурсах	Участие или призовое место в хакатоне или ином соревновании с официальным участием РГУ им. А.Н. Косыгина	Нет	Приказ или Распоряжение об организации и/или участии в мероприятии. Документы, подтверждающие участие и результаты участия. Соответствие содержания дисциплины и мероприятия определяет реализующий дисциплину преподаватель. Баллы за мероприятия определяются реализующим дисциплину преподавателем на основании предоставленных документов. КРМ может быть учтено только в одной дисциплине, использующей БРС (по выбору студента).	Да	
			Обучающийся проявил профессиональный подход к выполнению конкурсного задания, занял призовое место или его конкурсная работа выполнена на высоком профессиональном уровне без грубых ошибок.		1-2
			Обучающийся участвовал в конкурсе, выполнил конкурсное задание полностью и в срок. Однако его работа содержит ошибки, пометки или не соответствует тематике дисциплины.		0-1
Научная и/или практическая работа	Участие в научной конференции или ином научном мероприятии в качестве	Нет	Сертификат или иные документ, подтверждающие участие и результаты участия в научных конференциях или иных научных мероприятиях. Соответствие содержания дисциплины и прошедшего обучения определяет реализующий дисциплину преподаватель. Баллы за мероприятия определяются реализующим дисциплину преподавателем на основании предоставленных документов. КРМ может быть учтено только в одной дисциплине, использующей БРС (по выбору студента).		

Тип контрольно-рейтингового мероприятия	Наименование КРМ	Критерии оценивания и правила начисления баллов за КРМ			Балл или диапазон баллов
		Контрольные сроки и шкала эрозии баллов	Правила начисления баллов	Начисление баллов после завершения аттестации	
	представителя РГУ им. А.Н. Косыгина		Обучающийся представил актуальную и оригинальную работу, соответствующую тематике дисциплины. Работа отмечена призовым местом, иным знаком отличия или представляет собой интерес в рамках ИТ-направления.	Да	3-4
			Обучающийся представил формальную работу, не имеющей признаки научной работы. Работа содержит ошибки, признаки плагиата или не соответствует научной тематике по формальным признакам.		0-2

Выполнение учебных заданий	Контрольная работа по темам разделов	Нет	Работа выполнена полностью. Нет ошибок в логических рассуждениях. Возможно наличие одной неточности или описки, не являющиеся следствием незнания или непонимания учебного материала. Обучающийся показал полный объем знаний, умений в освоении пройденных тем и применение их на практике.	Да	13-15
			Работа выполнена полностью, но применён неэффективный метод решения. Допущена одна ошибка или два-три недочёта.		9-12
			Допущены более одной ошибки или более двух-трех недочётов.		2-8
			Допущены грубые ошибки. Работа выполнена не полностью		0-1
	Подготовка к лабораторным занятиям разделов, письменный отчет с результатами выполненного экспериментально-	Нет	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.	Да	20-25

	практического задания для самостоятельной работы по темам разделов		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
			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..		1-15
			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
			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

	Устное собеседование по результатам выполненной самостоятельной работы по темам разделов	Нет	Обучающийся демонстрирует грамотное решение всех задач, использование правильных методов решения при незначительных вычислительных погрешностях (арифметических ошибках).	Да	13-15
			Продemonстрировано использование правильных методов при решении задач при наличии существенных ошибок в 1-2 из них.		8-12
			Обучающийся использует верные методы решения, но правильные ответы в большинстве случаев (в том числе из-за арифметических ошибок) отсутствуют.		4-7
			Обучающимся использованы неверные методы решения, отсутствуют верные ответы.		0-3
	Реферат по разделам	Нет	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	Да	20-25
			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		16-19

			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
			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
			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

Аттестационные мероприятия	Тестирование по темам разделов	Нет	Тест предусматривает ответ испытуемым на 30 вопросов с одним или несколькими верными вариантами ответов. Наивысший балл по тесту – 30 баллов. Вопросы с одним верным вариантом ответа оценивается по номинальной шкале (1 балл за вопрос). Вопросы с несколькими вариантами ответов оцениваются в рамках порядковой шкалы. Максимальное количество баллов за подобные тестовые задания составляют 1 балл. Выбор правильного ответа оценивается в 1/N баллов, где N – количество верных вариантов в задании. Выбор неверного варианта обнуляет баллы за задание.	Да	
			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		15-20
			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
			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.		5-8
			Обучающийся, не принимал участие в работе группы. Группа не справилась с заданием на уровне, достаточном для предоставления положительной оценки		0-4
Итого:					0-70

5.3. Промежуточная аттестация:

Форма промежуточной аттестации	Типовые контрольные задания и иные материалы для проведения промежуточной аттестации:	Формируемая компетенция
Экзамен: в устной форме по билетам	Билет 1 1. Понятие архитектуры ЭВМ. Принстонская и гарвардская архитектуры. 2. Цифровой мультимедийный интерфейс HDMI. 3. Маршрут проектирования цифровых систем обработки информации на основе ПЛИС. Билет 2 1. Инструментальные средства для оценки производительности вычислительных устройств. 2. Векторно-конвейерные суперкомпьютеры. 3. Технология применения отладчика Edb-Debugger при программировании на Ассемблере. Билет 3 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.	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

5.4. Критерии, шкалы оценивания промежуточной аттестации учебной дисциплины:

Результат промежуточной аттестации определяется как соответствие суммы набранных рейтинговых баллов за контрольно-рейтинговые мероприятия текущей аттестации и контрольно-рейтинговых баллов, набранных за промежуточную аттестацию. Оценка по дисциплины выставляется в соответствии с Системой оценивания результатов текущего контроля и промежуточной аттестации, описанной в данном документе, а также в соответствии с Методикой использования балльно-рейтинговой системы при реализации основных профессиональных образовательных программ высшего образования Института информационных технологий и цифровой трансформации.

Форма промежуточной аттестации	Критерии оценивания	Шкалы оценивания
Наименование оценочного средства		Полученные рейтинговые баллы
Экзамен: в устной форме по билетам	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.	21-30
	Обучающийся: – показывает достаточное знание учебного материала, но допускает несущественные фактические ошибки, которые способен исправить самостоятельно, благодаря наводящему вопросу; – 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.	11-20

Форма промежуточной аттестации	Критерии оценивания	Шкалы оценивания
Наименование оценочного средства		Полученные рейтинговые баллы
	В ответе раскрыто, в основном, содержание билета, имеются неточности при ответе на дополнительные вопросы.	
	Обучающийся: – 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. Содержание билета раскрыто слабо, имеются неточности при ответе на основные и дополнительные вопросы билета, ответ носит репродуктивный характер. Неуверенно, с большими затруднениями решает практические задачи или не справляется с ними самостоятельно.	6-10
	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.	0-5

5.5. Система оценивания результатов текущего контроля и промежуточной аттестации.¹

В соответствии с Методикой использования балльно-рейтинговой системы при реализации основных профессиональных образовательных программ высшего образования Института информационных технологий и цифровой трансформации, оценка по дисциплине выставляется обучающемуся с учётом результатов текущей и промежуточной аттестации.

Форма контроля	100-балльная система	Пятибалльная система
Текущий контроль:		
- тестирование по темам раздела I «Архитектура и организационная структура цифровой ЭВМ»	0 – 2 баллов	зачтено/не зачтено
- контрольная работа по темам раздела I «Архитектура и организационная структура цифровой ЭВМ»	0 – 3 баллов	2 – 5
- подготовка к лабораторным занятиям раздела I «Архитектура и организационная структура цифровой ЭВМ»	0 – 2 баллов	зачтено/не зачтено
- письменный отчет с результатами выполненного экспериментально-практического задания для самостоятельной работы по темам раздела I «Архитектура и организационная структура цифровой ЭВМ»	0 – 2 баллов	2 – 5
- устное собеседование по результатам выполненной самостоятельной работы по темам раздела I «Архитектура и организационная структура цифровой ЭВМ»	0 – 2 баллов	зачтено/не зачтено
- подготовка к экзамену по темам раздела I «Архитектура и организационная структура цифровой ЭВМ»	0 – 2 баллов	зачтено/не зачтено
- реферат по разделу II «Аппаратное обеспечение вычислительного процесса»	0 – 2 баллов	зачтено/не зачтено
- тестирование по темам раздела II «Аппаратное обеспечение вычислительного процесса»	0 – 2 баллов	зачтено/не зачтено
- контрольная работа по темам раздела II «Аппаратное обеспечение вычислительного процесса»	0 – 3 баллов	2-5
- подготовка к лабораторным работам раздела II «Аппаратное обеспечение вычислительного процесса»	0 – 2 баллов	зачтено/не зачтено
- письменный отчет с результатами выполненного экспериментально-практического задания для самостоятельной работы по темам раздела II «Аппаратное	0 – 2 баллов	2-5

обеспечение вычислительного процесса»		
- устное собеседование по результатам выполненной самостоятельной работы по темам раздела II «Аппаратное обеспечение вычислительного процесса»	0 – 2 баллов	зачтено/не зачтено
- метод проектов по темам раздела II «Аппаратное обеспечение вычислительного процесса»	0 – 4 баллов	2-5
- подготовка к экзамену по темам раздела II «Аппаратное обеспечение вычислительного процесса»	0 – 2 баллов	зачтено/не зачтено
- посещение профориентационных мероприятий	0 – 9 баллов	зачтено/не зачтено
- участие (достижения) в профессиональных конкурсах	0 – 3 балла	зачтено/не зачтено
- научная и/или практическая работа	0 – 3 балла	зачтено/не зачтено
- реферат по разделу III «Аппаратное обеспечение для повышения вычислительной производительности ЭВМ»	0 – 2 баллов	зачтено/не зачтено
- тестирование по темам раздела III «Аппаратное обеспечение для повышения вычислительной производительности ЭВМ»	0 – 2 баллов	зачтено/не зачтено
- контрольная работа по темам раздела III «Аппаратное обеспечение для повышения вычислительной производительности ЭВМ»	0 – 3 баллов	2-5
- подготовка к лабораторным работам раздела III «Аппаратное обеспечение для повышения вычислительной производительности ЭВМ»	0 – 2 баллов	зачтено/не зачтено
- письменный отчет с результатами выполненного экспериментально-практического задания для самостоятельной работы по темам раздела 3 «Аппаратное обеспечение для повышения вычислительной производительности ЭВМ»	0 – 2 баллов	2-5
- устное собеседование по результатам выполненной самостоятельной работы по темам раздела III «Аппаратное обеспечение для повышения вычислительной производительности ЭВМ»	0 – 2 баллов	зачтено/не зачтено
- метод проектов по темам раздела III «Аппаратное обеспечение для повышения вычислительной производительности ЭВМ»	0 – 4 баллов	2-5
- подготовка к экзамену по темам раздела III «Аппаратное обеспечение для повышения вычислительной	0 – 2 баллов	зачтено/не зачтено

производительности ЭВМ»		
Промежуточная аттестация:		
экзамен в устной форме по билетам	0 – 30 баллов	зачтено/не зачтено
Итого за дисциплину:		
экзамен	0 - 100 баллов	Отлично, хорошо, удовлетворительно, неудовлетворительно

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.
119071, г. Москва, Малый Калужский переулок, дом 1	
аудитории для проведения занятий лекционного типа	комплект учебной мебели, технические средства обучения, служащие для представления учебной информации большой аудитории: – ноутбук; – проектор, – экран
119071, г. Москва, Малый Калужский переулок, дом 1, строение 2	
Аудитории № 1217-1219, 1223, 1225, 1226: 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.
119071, г. Москва, Малый Калужский переулок, дом 1, строение 2	

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.
Аудитория № 1326: 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: 19 персональных компьютеров с подключением к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронным библиотекам и в электронную информационно-образовательную среду организации.
119071, г. Москва, Малый Калужский переулок, дом 1, строение 3	
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	-

		ассемблерных 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.	«Znaniy.com» научно-издательского центра «Инфра-М» http://znaniy.com/
3.	Электронные издания «РГУ им. А.Н. Косыгина» на платформе ЭБС «Znaniy.com» http://znaniy.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/assembler-simulator/ - 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 Бетеров, 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.	Спеццу (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/dfendreload/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/rars16.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