



## **1 Цели и задачи изучения дисциплины**

*Цели дисциплины.* Целью изучения дисциплины «Архитектура вычислительных систем» является предоставить студентам теоретические знания и практические навыки, необходимые для понимания архитектуры современных компьютеров.

*Задачи изучения дисциплины.* Изучить виды и классификацию архитектур современных вычислительных систем, основные принципы построения вычислительных систем для решения задач различного рода; освоить принципы функционирования современных многопроцессорных ЭВМ.

## **2 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО**

Логико-структурный анализ дисциплины – курс входит в обязательную часть БЛОКА 1 «Дисциплины (модули)» подготовки студентов по специальности 10.05.03 Информационная безопасность автоматизированных систем и в часть БЛОКА 1, формируемую участниками образовательных отношений по направлению 09.03.01 Информатика и вычислительная техника.

Дисциплина реализуется кафедрой интеллектуальных систем и информационной безопасности.

Основывается на базе дисциплин: «Физика», «Высшая математика», «Информатика», «Дискретная математика», «Общая электротехника».

Является основой для дальнейшего освоения компетенций, связанных со сферами и областями профессиональной деятельности в соответствии с ФГОС ВО и ОПОП ВО.

Для изучения дисциплины необходимы компетенции, сформированные у студента для решения профессиональных задач деятельности, связанных с электроникой.

Курс является фундаментом для ориентации студентов в сфере разработки информационных систем.

Общая трудоемкость освоения дисциплины по специальности 10.05.03 «Информационная безопасность автоматизированных систем» составляет 4 зачетных единицы, 144 ак.ч. Программой дисциплины предусмотрены лекционные (36 ак.ч.), лабораторные (36 ак.ч.) занятия и самостоятельная работа студента (72 ак.ч.).

Общая трудоемкость освоения дисциплины по направлению 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника» составляет 5 зачетных единиц, 180 ак.ч. Программой дисциплины предусмотрены лекционные (36 ак.ч.), лабораторные (36 ак.ч.) занятия и самостоятельная работа студента (108 ак.ч.).

Дисциплина изучается на 3 курсе в 5 семестре. Форма промежуточной аттестации – дифференцированный зачет.

### 3 Перечень результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО

Процесс изучения дисциплины «Архитектура вычислительных систем» направлен на формирование компетенции, представленной в таблице 1.

Таблица 1 –Компетенции, обязательные к освоению

Код	Наименование специальности, направления подготовки	Компетенция (код, содержание)	Индикатор (код, наименование)
09.03.01	Информатика и вычислительная техника	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	ОПК-2.4 Применяет современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности
10.05.03	Информационная безопасность автоматизированных систем	ОПК-11 Способен разрабатывать компоненты систем защиты информации автоматизированных систем	ОПК-11.2 Проектирует компоненты систем защиты информации автоматизированных систем

#### 4 Объём и виды занятий по дисциплине

Общая трудоёмкость учебной дисциплины по специальности 10.05.03 «Информационная безопасность автоматизированных систем» составляет 4 зачётных единицы, 144 ак.ч.

Общая трудоёмкость учебной дисциплины по направлению 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника» составляет 5 зачётных единиц, 180 ак.ч.

Самостоятельная работа студента (СРС) включает проработку материалов лекций, подготовку к практическим занятиям, текущему контролю, выполнение индивидуального задания, самостоятельное изучение материала и подготовку к дифференцированному зачету.

При организации внеаудиторной самостоятельной работы по данной дисциплине используются формы и распределение бюджета времени на СРС для очной формы обучения в соответствии с таблицами 2, 3.

Таблица 2 – Распределение бюджета времени на СРС по специальности 10.05.03 «Информационная безопасность автоматизированных систем»

Вид учебной работы	Всего ак.ч.	Ак.ч. по семестрам
		5
Аудиторная работа, в том числе:	72	72
Лекции (Л)	36	36
Практические занятия (ПЗ)	-	-
Лабораторные работы (ЛР)	36	36
Курсовая работа/курсовой проект	-	-
Самостоятельная работа студентов (СРС), в том числе:	72	72
Подготовка к лекциям	9	9
Подготовка к лабораторным работам	18	18
Подготовка к практическим занятиям / семинарам	-	-
Выполнение курсовой работы / проекта	-	-
Расчетно-графическая работа (РГР)	-	-
Реферат (индивидуальное задание)	-	-
Домашнее задание	-	-
Подготовка к контрольным работам	-	-
Подготовка к коллоквиуму	-	-
Аналитический информационный поиск	-	-
Работа в библиотеке	-	-
Подготовка к диф.зачету	45	45
Промежуточная аттестация – диф.зачет (ДЗ)	ДЗ	ДЗ
Общая трудоёмкость дисциплины		
	ак.ч.	144
	з.е.	4

Таблица 3 – Распределение бюджета времени на СРС по направлению 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»

Вид учебной работы	Всего ак.ч.	Ак.ч. по семестрам
		5
Аудиторная работа, в том числе:	72	72
Лекции (Л)	36	36
Практические занятия (ПЗ)	-	-
Лабораторные работы (ЛР)	36	36
Курсовая работа/курсовой проект	-	-
Самостоятельная работа студентов (СРС), в том числе:	108	108
Подготовка к лекциям	9	9
Подготовка к лабораторным работам	18	18
Подготовка к практическим занятиям / семинарам	-	-
Выполнение курсовой работы / проекта	-	-
Расчетно-графическая работа (РГР)	-	-
Реферат (индивидуальное задание)	-	-
Домашнее задание	-	-
Подготовка к контрольным работам	-	-
Подготовка к коллоквиуму	-	-
Аналитический информационный поиск	18	18
Работа в библиотеке	18	18
Подготовка к диф.зачету	45	45
Промежуточная аттестация – диф.зачет (ДЗ)	ДЗ	ДЗ
Общая трудоемкость дисциплины		
	ак.ч.	180
	з.е.	5

## 5 Содержание дисциплины

С целью освоения компетенций, приведенных в п.3 дисциплина разбита на 15 тем:

- тема 1 (Становление и основные тенденции развития вычислительной техники);
- тема 2 (Архитектура системы команд);
- тема 3 (Функциональная организация фон-неймановской ВМ);
- тема 4 (Устройства управления);
- тема 5 (Операционные устройства);
- тема 6 (Память);
- тема 7 (Организация шин);
- тема 8 (Системы ввода/вывода);
- тема 9 (Процессоры);
- тема 10 (Параллельные вычисления);
- тема 11 (Память вычислительных систем);
- тема 12 (Топология вычислительных систем);
- тема 13 (Вычислительные системы класса SIMD);
- тема 14 (Вычислительные системы класса MIMD);
- тема 15 (Вычислительные системы с нетрадиционным управлением вычислениями).

Виды занятий по дисциплине и распределение аудиторных часов для очной формы приведены в таблице 4.

Таблица 4 – Виды занятий по дисциплине и распределение аудиторных часов (очная форма обучения)

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Темы практических занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Тема лабораторных занятий	Трудоемкость в ак.ч.
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Становление и эволюция цифровой вычислительной техники	<p>Определение понятий «организация» и «архитектура». Уровни детализации структуры вычислительной машины.</p> <p>Эволюция средств автоматизации вычислений. Концепция машины с хранимой в памяти программой.</p> <p>Принципы: двоичного кодирования; программного управления; однородности памяти; адресуемости памяти.</p> <p>Фон-неймановская архитектура. Типы структур вычислительных машин и систем. Структуры вычислительных машин и систем. Основные показатели и критерии эффективности вычислительных машин.</p> <p>Способы построения критериев эффективности. Быстродействие. Нормализация и учет приоритета частных показателей.</p> <p>Перспективы совершенствования архитектуры ВМ и ВС. Тенденции развития больших интегральных схем. Перспективные направления исследований в области архитектуры вычислительных машин и систем</p>	2	-	-	Представление информации в ЭВМ	4

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	5	6	7	8
2	Архитектура системы команд	<p>Классификация архитектур системы команд.                      Классификация по составу и сложности команд.                      Классификация по месту хранения операндов.                      Регистровая архитектура.                      Архитектура с выделенным доступом к памяти. Типы и форматы операндов. Числовая и символьная информация. Логические данные. Строки. Прочие виды информации. Типы команд. Команды: пересылки данных; арифметической и логической обработки. SIMD-команды. Команды: для работы со строками; преобразования; ввода/вывода; управления системой; управления потоком команд. Форматы команд. Длина команды. Разрядность полей команды. Количество адресов в команде. Выбор адресности команд. Способы адресации операндов. Способы адресации в командах управления потоком команд. Система операций.</p>	4	-	-	<p>Изучение аппаратной системы прерывания программ персонального компьютера</p>	4

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	5	6	7	8
3	Функциональная организация фон-неймановской ВМ	Функциональная схема фон-неймановской вычислительной машины. Устройство управления. Арифметико-логическое устройство. Основная память. Модуль ввода/вывода. Микрооперации и микропрограммы. Способы записи микропрограмм. Совместимость микроопераций. Цикл команды. Стандартный цикл команды. Описание стандартных циклов команды для гипотетической машины. Машинный цикл с косвенной адресацией.	2	-	-	Архитектурные особенности системных шин QPI, FSB HT, DMI DRAM и их взаимодействие с блоками персонального компьютера	4
4	Устройства управления	Функции и структура устройства управления. Микропрограммный автомат. Микропрограммный автомат: с аппаратной логикой; с программируемой логикой. Кодирование микрокоманд. Обеспечение порядка следования микрокоманд. Организация памяти микропрограмм. Система прерывания программ. Цикл команды с учетом прерываний. Характеристики систем прерывания. Допустимые моменты прерывания программ. Дисциплины обслуживания множественных прерываний. Система приоритетов. Запоминание состояния процессора при прерываниях. Вычислительные машины с опросом внешних запросов.	2	-	-	Машинные коды	4

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	5	6	7	8
5	Операционные устройства	<p>Структуры операционных устройств. Структуры операционных устройств с жесткой структурой. Структуры операционных устройств с магистральной структурой. Системы счисления, используемые в операционных устройствах. Избыточные системы счисления. Системы счисления с основанием, кратным целой степени 2. Избыточные системы счисления с основанием, кратным целой степени 2. Операционные устройства для чисел в форме с фиксированной запятой. Сложение и вычитание. Умножение. Ускорение операции умножения. Умножение с использованием избыточных систем счисления. Аппаратные методы ускорения умножения. Деление. Ускорение целочисленного деления. Операционные устройства для чисел в форме с плавающей запятой. Подготовительный этап. Заключительный этап. Сложение и вычитание. Умножение. Деление. Реализация логических операций.</p>	4	-	-	-	-

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	5	6	7	8
6	Память	<p>Характеристики и иерархия запоминающих устройств. Блочная организация основной памяти. Синхронные и асинхронные запоминающие устройства. Организация микросхем памяти. Оперативные и постоянные запоминающие устройства. Энергонезависимые оперативные запоминающие устройства. Обнаружение и исправление ошибок. Стековая память. Ассоциативная память. Кэш-память. Способы отображения оперативной памяти на кэш-память. Алгоритмы замещения информации в заполненной кэш-памяти. Алгоритмы согласования содержимого кэш-памяти и основной памяти. Смешанная и разделенная кэш-память. Понятие виртуальной памяти. Страничная и сегментно-страничная организация памяти. Организация защиты памяти. Внешняя память. Характеристики ЗУ внешней памяти. Запоминающие устройства на основе магнитных дисков. Массивы магнитных дисков с избыточностью. Запоминающие устройства на основе твердотельных дисков. Дисковая кэш-память. Запоминающие устройства на основе оптических дисков.</p>	4	-	-	<p>Знакомство со средой разработки SASM</p>	4

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	5	6	7	8
7	Организация шин	Типы шин. Шины «процессор-память». Шина ввода/вывода. Системная шина. Иерархия шин. Вычислительная машина с одной шиной. Вычислительная машина с двумя видами шин. Вычислительная машина с тремя видами шин. Арбитраж шин. Алгоритмы арбитража. Схемы арбитража. Протокол шины. Синхронный протокол. Асинхронный протокол. Методы повышения эффективности шин.Packetный режим пересылки информации. Конвейеризация транзакций. Протокол с расщеплением транзакций. Ускорение транзакций. Увеличение полосы пропускания шины. Стандартизация шин. Шины «большого» интерфейса. Шины «малого» интерфейса.	2	-	-	-	-
8	Системы ввода/вывода	Адресное пространство системы ввода/вывода. Периферийные устройства. Модули ввода/вывода. Функции и структура модуля. Методы управления вводом/выводом. Ввод/вывод с опросом. Ввод/вывод по прерываниям. Прямой доступ к памяти. Каналы и процессоры ввода/вывода. Канальная подсистема.	2	-	-	Побитовые операции	4

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	5	6	7	8
9	Процессоры	Конвейеризация вычислений. Синхронные линейные конвейеры. Метрики эффективности конвейеров. Нелинейные конвейеры. Конвейер команд. Конфликты в конвейере команд. Выборка команды из точки перехода. Методы решения проблемы условного перехода. Предсказание переходов. Суперконвейерные процессоры. Суперскалярные процессоры. Особенности реализации суперскалярных процессоров. Аппаратная поддержка суперскалярных операций. Гиперпоточковая обработка. Архитектура процессоров. Процессоры с архитектурой CISC, RISC, VLIW, EPIC. Архитектура многоядерных процессоров.	2	-	-	-	-
10	Параллельные вычисления	Уровни параллелизма. Метрики параллельных вычислений. Профиль параллелизма программы. Основные метрики. Закономерности параллельных вычислений. Закон Амдала. Закон Густафсона. Закон Сана-Ная. Метрика Карпа-Флэтта. Классификация параллельных вычислительных систем. Классификация Флинна	2	-	-	Изучение арифметических команд	4

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	5	6	7	8
11	Память вычислительных систем	Архитектура памяти вычислительных систем. Физически разделяемая и распределенная разделяемая память. Распределенная память. Программные и аппаратные способы решения проблемы когерентности.	2	-	-	-	-
12	Топология вычислительных систем	Классификация коммуникационных сетей. Классификация по стратегии синхронизации, коммутации, управления, по топологии. Метрики сетевых соединений. Функции маршрутизации данных. Кубическая перестановка. Тасующая подстановка. Баттерфляй. Реверсирование битов. Базисная линия. Статические топологии. Линейная, кольцевая, звездообразная, древовидная, решетчатая, полносвязная топология. Топология гиперкуба Динамическая, одношинная, многошинная топология. Блокирующие, неблокирующие и реконфигурируемые топологии. Топология полносвязной коммутационной матрицы («кроссбар»). Коммутирующие элементы сетей с динамической топологией. Многоступенчатые динамические сети. Блокирующие многоступенчатые сети. Неблокирующие и реконфигурируемые многоступенчатые сети.	2	-	-	Изучение логических команд	4

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	5	6	7	8
13	Вычислительные системы класса SIMD	Векторные вычислительные системы. Понятие вектора и размещение данных в памяти. Понятие векторного процессора. Архитектуры векторной обработки «память-память» и «регистр-регистр». Структура векторного процессора и векторной вычислительной системы. Ускорение векторных вычислений. Матричные вычислительные системы. Фронтальная VM. Контроллер массива процессорных элементов. Массив процессорных элементов. Ассоциативные вычислительные системы. Ассоциативные процессоры и многопроцессорные системы. Классификация и топология систолических структур. Пример вычислений с помощью систолического процессора.	2	-	-	-	-
14	Вычислительные системы класса MIMD	MIMD-системы с разделяемой памятью. Симметричные мультипроцессорные системы. Параллельные векторные системы. Вычислительные системы с неоднородным доступом к памяти. MIMD-системы с распределенной памятью. Системы с массовой параллельной обработкой (MPP). Кластерные вычислительные системы. Кластеры больших SMP-систем. Вычислительные системы на базе транспьютеров.	2	-	-	Обработка числовых массивов	4

Окончание таблицы 4

1	2	3	4	5	6	7	8
15	Вычислительные системы с нетрадиционным управлением вычислениями	Вычислительные системы с управлением от потока данных. Вычислительная модель потоковой обработки. Архитектура потоковых вычислительных систем. Статические потоковые вычислительные системы. Динамические потоковые вычислительные системы. Мультипоточковые вычислительные системы. Вычислительные системы волнового фронта. Вычислительные системы с управлением по запросу. Тенденции развития высокопроизводительных вычислительных систем	2	-	-	-	-
Всего часов	аудиторных	36		-		36	

## 6 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов по дисциплине

### 6.1 Критерии оценивания

В соответствии с Положением о кредитно-модульной системе организации образовательного процесса ФГБОУ ВО «ДонГТУ» ([https://www.dstu.education/images/structure/license\\_certificate/polog\\_kred\\_modul.pdf](https://www.dstu.education/images/structure/license_certificate/polog_kred_modul.pdf)) при оценивании сформированности компетенций по дисциплине используется 100-балльная шкала.

Перечень компетенций по дисциплине и способы оценивания знаний приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Перечень работ по дисциплине и способы оценивания знаний

Вид учебной работы	Способ оценивания	Количество баллов
Выполнение лабораторных работ	Предоставление отчетов	60-100
Итого	–	60 - 100

Оценка по дифференцированному зачету проставляется автоматически, если студент набрал в течении семестра не менее 60 баллов и отчитался за каждую контрольную точку. Минимальное количество баллов по каждому из видов текущей работы составляет 60% от максимального.

Дифференцированный зачет по дисциплине «Архитектура вычислительных систем» проводится по результатам работы в семестре. В случае, если полученная в семестре сумма баллов не устраивает студента, во время сессии студент имеет право повысить итоговую оценку либо в форме устного собеседования по приведенным ниже вопросам (п.п. 6.4), либо в результате тестирования.

Шкала оценивания знаний при проведении промежуточной аттестации приведена в таблице 6.

Таблица 6 – Шкала оценивания знаний

Сумма баллов за все виды учебной деятельности	Оценка по национальной шкале зачёт/экзамен
0-59	Не зачтено/неудовлетворительно
60-73	Зачтено/удовлетворительно
74-89	Зачтено/хорошо
90-100	Зачтено/отлично

## 6.2 Домашнее задание

Домашнее задание не предусмотрено.

## 6.3 Оценочные средства для самостоятельной работы и текущего контроля успеваемости

*Тема 1 (Становление и основные тенденции развития вычислительной техники)*

- 1) По каким признакам можно разграничить понятия «вычислительная машина» и «вычислительная система»?
- 2) В чем заключается различие между функциональной и структурной организацией вычислительной машины? Как они влияют друг на друга?
- 3) Каким образом трансформируется понятие «структура» при его применении для отображения функциональной организации ВМ?
- 4) В чем состоит различие между «узкой» и «широкой» трактовкой понятия «архитектура вычислительной машины»?
- 5) Какой уровень детализации вычислительной машины позволяет определить, можно ли данную ВМ причислить к фон-неймановским?

*Тема 2 (Архитектура системы команд)*

- 1) Какие характеристики вычислительной машины охватывает понятие «архитектура системы команд»?
- 2) Какие средства используются для ускорения доступа к вершине стека в ВМ со стековой архитектурой?
- 3) В чем состоит проблема семантического разрыва?
- 4) Чем обусловлено возрождение интереса к стековой архитектуре?
- 5) Какая форма записи математических выражений наиболее соответствует стековой архитектуре системы команд и почему?

*Тема 3 (Функциональная организация фон-неймановской ВМ)*

- 1) Какую функцию выполняет счетчик команд и какой должна быть его разрядность?
- 2) Какое из полей регистра команд должно быть заполнено в первую очередь?
- 3) Какой адрес должен быть занесен в указатель стека при его инициализации?
- 4) Какими средствами компенсируется различие в быстродействии процессора и основной памяти?
- 5) На основании какой информации микропрограммный автомат формирует сигналы управления?

*Тема 4 (Устройства управления)*

- 1) Какие способы кодирования микрокоманд вы знаете?

- 2) Какими параметрами характеризуются системы прерывания программ?
- 3) На какой стадии выполнения команды анализируются запросы прерывания?
- 4) Какова последовательность действий, выполняемых при поступлении запроса прерывания?
- 5) Решение каких проблем позволяет решить маскирование прерываний?

#### *Тема 5 (Операционные устройства)*

- 1) Охарактеризуйте состав операционных устройств, входящих в АЛУ. Из каких соображений и каким образом он может изменяться?
- 2) Поясните понятие «операционные устройства с жесткой структурой». В чем заключается жесткость их структуры?
- 3) Чем обусловлено название операционных устройств с магистральной структурой?
- 4) Чем обусловлена специфика целочисленного сложения и вычитания?
- 5) Какие вспомогательные системы счисления используются при создании операционных устройств умножения и деления?

#### *Тема 6 (Память)*

- 1) Какие операции определяет понятие «обращение к ЗУ»?
- 2) Какие единицы измерения используются для указания емкости запоминающих устройств?
- 3) В чем отличие между временем выборки и циклом обращения к запоминающему устройству?
- 4) Чем вызвана необходимость построения системы памяти по иерархическому принципу?
- 5) Что включает в себя понятие «локальность по обращению»?

#### *Тема 7 (Организация шин)*

- 1) Какие параметры включает в себя полная характеристика шины?
- 2) Что такое транзакция, из каких этапов она состоит?
- 3) В чем заключается основное различие между ведущими и ведомыми устройствами?
- 4) Что такое широковещательный режим записи?
- 5) Какие шины в составе ВМ образуют иерархию шин?

#### *Тема 8 (Системы ввода/вывода)*

- 1) Сравните ввод/вывод по прерыванию с вводом/выводом при ПДП. Для какого режима ПДП эти методы наиболее близки и почему?
- 2) Проведите сравнительный анализ контроллера ПДП и канала ввода/вывода. В чем их сходство?

3) Чем они отличаются друг от друга канал контроллера ПДП и канал ввода/вывода?

4) Опишите процесс взаимодействия ЦП и КВВ. Какая при этом используется управляющая информация?

5) Каковы задачи посредника между КВВ и ПУ?

#### *Тема 9 (Процессоры)*

1) В чем суть идеи конвейеризации?

2) В каких случаях в конвейер следует вводить буферные регистры?

3) В каких случаях буферные регистры нужно заменять буферной памятью?

4) В чем суть статического предсказания переходов?

5) В чем заключается смысл динамического предсказания переходов?

#### *Тема 10 (Параллельные вычисления)*

1) Какую проблему закона Амдала решает закон Густафсона?

2) Как решает проблему закона Амдала закон Густафсона?

3) Сформулируйте области применения этих двух законов.

4) Почему закон Сана–Ная называют обобщением законов Амдала и Густафсона?

5) Какую задачу решает метрика Карпа–Флэтта и каким именно образом?

#### *Тема 11 (Память вычислительных систем)*

1) Поясните идею с чередованием адресов памяти. Из каких соображений выбирается механизм распределения адресов?

2) Как механизм распределения адресов связан с классом архитектуры ВС?

3) В чем разница однородного и неоднородного доступов к памяти?

4) В чем заключаются преимущества архитектуры СОМА?

5) В чем разница моделей с кэш-когерентным и кэш-некогерентным доступом к неоднородной памяти?

#### *Тема 12 (Топология вычислительных систем)*

1) В чем заключаются плюсы и минусы кольцевой топологии сети?

2) Какие варианты кольцевой топологии практически используются?

3) В чем разница звездообразной и древовидной топологий сети?

4) В чем заключаются преимущества динамической топологии сети?

5) В чем суть деления сетей на основе коммутаторов на блокирующие, неблокирующие и реконфигурируемые?

#### *Тема 13 (Вычислительные системы класса SIMD)*

1) Какой уровень параллелизма в обработке информации обеспечивают вычислительные системы класса SIMD?

2) На какие структуры данных ориентированы средства векторной обработки?

3) Благодаря чему многомерные массивы при обработке можно рассматривать в качестве одномерных векторов?

4) Чем схожи и в чем различие архитектур векторной обработки «память-память» и «регистр-регистр»?

5) В чем различие между векторно-параллельными и векторно-конвейерными вычислительными системами?

#### *Тема 14 (Вычислительные системы класса MIMD)*

1) По какому признаку вычислительную систему можно отнести к сильно связанным или слабо связанным ВС?

2) Какие уровни параллелизма реализуют симметричные мультимикропроцессорные системы?

3) Какими средствами поддерживается когерентность кэш-памяти в SMP-системах?

4) В чем разница достоинства и недостатки различных SMP-архитектур?

5) В чем состоит принципиальное различие между матричными и симметричными мультимикропроцессорными вычислительными системами?

#### *Тема 15 (Вычислительные системы с нетрадиционным управлением вычислениями)*

1) В чем состоит идея управления от потока данных?

2) Какие элементарные операторы могут быть взяты в качестве вершин потокового графа?

3) Каким образом осуществляется передача данных между вершинами потокового графа?

4) В чем состоит принципиальное различие между статической и динамической потоковой архитектурами?

5) Выполнение какого условия, кроме наличия входных данных, требуется для активации операции в статической потоковой ВС?

### **6.4 Вопросы для подготовки к дифференцированному зачету**

1) По каким признакам можно разграничить понятия «вычислительная машина» и «вычислительная система»?

2) В чем заключается различие между функциональной и структурной организацией вычислительной машины?

3) Как влияют друг на друга функциональная и структурная организация вычислительной машины?

4) Каким образом трансформируется понятие «структура» при его применении для отображения функциональной организации ВМ?

- 5) В чем состоит различие между «узкой» и «широкой» трактовкой понятия «архитектура вычислительной машины»?
- 6) Какой уровень детализации вычислительной машины позволяет определить, можно ли данную ВМ причислить к фон-неймановским?
- 7) По каким признакам выделяют поколения вычислительных машин?
- 8) Какой из принципов фон-неймановской концепции вычислительной машины можно рассматривать в качестве наиболее существенного?
- 9) можно рассматривать в качестве наиболее существенного?
- 10) Какими способами можно произвести нормализацию частных показателей эффективности?
- 11) Какие характеристики вычислительной машины охватывает понятие «архитектура системы команд»?
- 12) Какая форма записи математических выражений наиболее соответствует стековой архитектуре системы команд и почему?
- 13) Какие средства используются для ускорения доступа к вершине стека в ВМ со стековой архитектурой?
- 14) Чем обусловлено возрождение интереса к стековой архитектуре?
- 15) Какие особенности аккумуляторной архитектуры можно считать ее достоинствами и недостатками?
- 16) Почему для ВМ с RISC-архитектурой наиболее подходящей представляется АСК с выделенным доступом к памяти?
- 17) От чего зависят точность и диапазон представления чисел в формате с плавающей запятой?
- 18) Чем обусловлено появление форматов с упакованными числами в современных микропроцессорах?
- 19) Чем обусловлен переход от кодировки ASCII к кодировке Unicode?
- 20) В чем состоит особенность обработки логических данных?
- 21) Какие трактовки включает в себя понятие «строка»?
- 22) Какие виды команд относят к командам ввода/вывода?
- 23) Какие виды команд условного перехода обычно доминируют в реальных программах?
- 24) Какие факторы определяют выбор формата команд?
- 25) Какая особенность фон-неймановской архитектуры позволяет отказаться от указания в команде адреса очередной команды?
- 26) Какие факторы необходимо учитывать при выборе оптимальной адресности команд?
- 27) В чем проявляются сходство и различия между базовой и индексной адресацией?
- 28) С какой целью применяется адресация с масштабированием?

29) Какую функцию выполняет счетчик команд и какой должна быть его разрядность?

30) Какое из полей регистра команд должно быть заполнено в первую очередь?

31) Какой адрес должен быть занесен в указатель стека при его инициализации?

32) Каким образом используется информация, хранящаяся в регистре признаков?

33) С каким понятием можно ассоциировать сигнал управления?

34) В чем состоит различие между микрокомандой и микрооперацией?

35) Какие существуют способы записи микропрограмм?

36) Что подразумевает понятие «совместимость микроопераций»?

37) Какие из этапов цикла команды являются обязательными для всех команд?

38) Какие узлы ВМ участвуют в реализации этапа выборки команды?

39) Какие основные функции устройства управления Вы знаете?

40) Какие достоинства и недостатки МПА с аппаратной логикой Вы знаете?

41) Какие способы кодирования микрокоманд вы знаете?

42) Какими параметрами характеризуются системы прерывания программ?

43) На какой стадии выполнения команды анализируются запросы прерывания?

44) Решение каких проблем позволяет решить маскирование прерываний?

45) Какие методы используются для идентификации источника запроса прерывания?

46) Как обеспечивается возобновление вычислений после обработки прерывания?

47) Для чего в обработчике прерываний предусмотрен временный запрет на прием запросов прерывания? Когда он вводится и снимается?

48) Охарактеризуйте состав операционных устройств, входящих в АЛУ. Из каких соображений и каким образом он может изменяться?

49) Поясните понятие «операционные устройства с жесткой структурой». В чем заключается жесткость их структуры? Каковы их достоинства и недостатки?

50) Чем обусловлено название операционных устройств с магистральной структурой?

51) Чем обусловлена специфика целочисленного сложения б. и вычитания?

52) Какие вспомогательные системы счисления используются при создании операционных устройств умножения и деления?

- 53) Каким образом в схеме операционного блока сложения/вычитания обеспечивается замена операции вычитания на операцию сложения?
- 54) В чем заключается основная идея древовидных умножителей?
- 55) Какие из операций с плавающей запятой считаются наиболее сложными?
- 56) В чем состоит специфика умножения с плавающей запятой?
- 57) Какие операции определяет понятие «обращение к ЗУ»?
- 58) Какие единицы измерения используются для указания емкости запоминающих устройств?
- 59) В чем отличие между временем выборки и циклом обращения к запоминающему устройству?
- 60) Чем вызвана необходимость построения системы памяти по иерархическому принципу?
- 61) Что включает в себя понятие «локальность по обращению»?
- 62) Благодаря чему среднее время доступа в иерархической системе памяти определяется более быстродействующими видами ЗУ?
- 63) Что в иерархической системе памяти определяют термины «промах» и «попадание»?
- 64) На какие вопросы необходимо ответить, чтобы охарактеризовать определенный уровень иерархической памяти?
- 65) Какие виды запоминающих устройств может содержать основная память?
- 66) Чем обусловлена необходимость регенерации содержимого динамических ОЗУ?
- 67) Какими методами обеспечивается энергонезависимость ОЗУ?
- 68) В чем проявляется специфика ОЗУ, предназначенных для видеосистем?
- 69) Какую функцию выполняет система семафоров в многопортовой памяти?
- 70) Какая идея лежит в основе систем обнаружения и коррекции ошибок?
- 71) Какие ошибки может обнаруживать схема контроля по паритету?
- 72) Какие параметры включает в себя полная характеристика шины?
- 73) Что такое транзакция, из каких этапов она состоит?
- 74) Что такое широковещательный режим записи?
- 75) Какие шины в составе ВМ образуют иерархию шин?
- 76) Какие группы сигнальных линий образуют шину управления?
- 77) Чем определяются приоритеты устройств при цепочечном арбитраже?
- 78) Какими способами организуются опросные виды арбитража?
- 79) Для каких шин наиболее характерен пакетный режим передачи информации?

- 80) В чем суть и достоинства конвейеризации транзакций?
- 81) Какими средствами можно увеличить полосу пропускания шины?
- 82) В чем состоит локализация данных, выполняемая модулем ввода/вывода?
- 83) Опишите процесс взаимодействия ЦП и КВВ. Какая при этом используется управляющая информация?
- 84) Для какого режима ПДП эти методы наиболее близки и почему?
- 85) По какому признаку вычислительную систему можно отнести к сильно связанным или слабо связанным ВС?

### **6.5 Тематика и содержание курсового проекта**

Курсовой проект не предусмотрен.

## 7 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 7.1 Рекомендуемая литература

#### *Основная литература*

1. Грейбо С.В. Архитектура вычислительных систем: учебное пособие/ С.В. Грейбо, Т.Е. Новосёлова, Н.Н. Пронькин, И.Ф. Семёнычева 2019. – [Электронный ресурс]: Режим доступа: <http://scipro.ru/conf/computerarchitecture.pdf> (Дата обращения 26.08.2024).

2. Новожилов О. П. Архитектура ЭВМ и вычислительных систем: учебник для среднего профессионального образования / О.П. Новожилов. – 2-е изд. – Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 505 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-20366-0. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/558012> (дата обращения: 26.08.2024). – Режим доступа: для авториз. пользователей.

#### *Дополнительная литература*

1. Максимов Н.В. Архитектура ЭВМ и вычислительных систем: учебник / Н.В. Максимов, Т.Л.Патыка, И.И. Попов. – 5-е изд., перераб. и доп. – Москва: ФОРУМ : ИНФРА-М, 2024. – 511 с. – [Электронный ресурс]. – URL: <https://znanium.ru/read?id=432186> (дата обращения: 26.08.2024). Режим доступа: для авториз. пользователей.

#### **Учебно-методические материалы и пособия**

1. Погорелов Р.Н. Архитектура вычислительных систем: методические указания к лабораторным работам [Электронный ресурс] – URL: <https://moodle.dstu.education/course/view.php?id=3489> Режим доступа: для авториз. пользователей. — Текст: электронный. (Дата обращения 26.08.2024).

### **7.2 Базы данных, электронно-библиотечные системы, информационно-справочные и поисковые системы**

1. Научная библиотека ДонГТУ : официальный сайт.— Алчевск. —URL: [library.dstu.education](http://library.dstu.education). — Текст : электронный.

2. Научно-техническая библиотека БГТУ им. Шухова : официальный сайт. — Белгород. — URL: <http://ntb.bstu.ru/jirbis2/>.— Текст : электронный.

3. Консультант студента : электронно-библиотечная система.— Москва. — URL: <http://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4x>. — Текст : электронный.

4. Университетская библиотека онлайн: электронно-библиотечная система. – URL: [http://biblioclub.ru/index.php?page=main\\_ub\\_red](http://biblioclub.ru/index.php?page=main_ub_red). – Текст : электронный.

5. IPR BOOKS : электронно-библиотечная система.—Красногорск. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/>. — Текст : электронный.

6. Сайт кафедры ИСИБ <http://scs.dstu.education>.

## 8 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Материально-техническая база обеспечивает проведение всех видов деятельности в процессе обучения, соответствует требованиям ФГОС ВО.

Материально-техническое обеспечение представлено в таблице 7.

Таблица 7 – Материально-техническое обеспечение

Наименование оборудованных учебных кабинетов	Адрес (местоположение) учебных кабинетов
<p>Специальные помещения:</p> <p>Аудитория для проведения лекций  <i>Мультимедийная аудитория. (60 посадочных мест),</i>            оборудованная специализированной (учебной) мебелью (парта трехместная – 18 шт., парта двухместная – 6 шт, стол– 1 шт., доска аудиторная– 1 шт.), учебное ПК (монитор + системный блок), мультимедийная стойка с оборудованием – 1 шт., широкоформатный экран.</p> <p><i>Компьютерные классы (22 посадочных места),</i> оборудованный учебной мебелью, компьютерами с неограниченным доступом к сети Интернет, включая доступ к ЭБС:</p>	<p>ауд. <u>207</u> корп. <u>4</u></p> <p>ауд. <u>217</u> корп. <u>3</u>            ауд. <u>211</u> корп. <u>4</u></p>

## Лист согласования РПД

Разработал:

ст. преподаватель кафедры  
интеллектуальных систем и  
информационной безопасности  
(должность)



(подпись)

Р.Н. Погорелов  
(Ф.И.О.)

И.о. заведующего кафедрой  
интеллектуальных систем и  
информационной безопасности  
(наименование кафедры)



(подпись)

Е.Е. Бизянов  
(Ф.И.О.)

Протокол № 1 заседания кафедрыот 27.08.2024г.

И.о. декана факультета  
информационных технологий  
и автоматизации производственных  
процессов:  
(наименование факультета)



(подпись)

В.В. Дьячкова  
(Ф.И.О.)

Согласовано

Председатель методической  
комиссии по специальности 10.05.03  
Информационная безопасность  
автоматизированных систем



(подпись)

Е.Е. Бизянов  
(Ф.И.О.)

Председатель методической комиссии  
по направлению подготовки 09.03.01  
Информатика и вычислительная техника



(подпись)

Е.Е. Бизянов  
(Ф.И.О.)

Начальник учебно-методического центра



(подпись)

О.А. Коваленко  
(Ф.И.О.)

## Лист изменений и дополнений

Номер изменения, дата внесения изменения, номер страницы для внесения изменений	
ДО ВНЕСЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ:	ПОСЛЕ ВНЕСЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ:
Основание:	
Подпись лица, ответственного за внесение изменений	