

**Федеральное государственное образовательное  
бюджетное учреждение высшего образования  
«ФИНАНСОВЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПРИ  
ПРАВИТЕЛЬСТВЕ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ»  
(Финансовый университет)**

**Департамент анализа данных и машинного обучения  
Факультета информационных технологий и анализа больших данных**

**Кублик Е.И.**

**Организация вычислительных систем**

**Рабочая программа дисциплины**

для студентов, обучающихся по направлению подготовки  
09.03.03-Прикладная информатика,  
ОП «Инженерия данных»;  
ОП «Прикладные информационные системы в экономике и финансах»

**Москва 2022**

**Федеральное государственное образовательное бюджетное  
учреждение высшего образования  
«ФИНАНСОВЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ПРИ ПРАВИТЕЛЬСТВЕ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ»  
(Финансовый университет)**

**Департамент анализа данных и машинного обучения  
Факультета информационных технологий и анализа больших данных**

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной и  
методической работе

\_\_\_\_\_ Е.А. Каменева

24.05.2022 г.

Кублик Е.И.

**ОРГАНИЗАЦИЯ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ СИСТЕМ**

**Рабочая программа дисциплины**

для студентов, обучающихся по направлению подготовки  
09.03.03-Прикладная информатика,  
ОП «Инженерия данных»,  
ОП «Прикладные информационные системы в экономике и финансах»

*Рекомендовано Ученым советом  
Факультета информационных технологий и анализа больших данных  
(протокол №21 от 17.05.2022 г.)*

*Одобрено Советом учебно-научного  
Департамента анализа данных и машинного обучения  
(протокол № 9 от 28.04.2022 г.)*

**Москва 2022**

**Рецензент:** М.С. Чипчагов, к.т.н., доцент Департамента анализа данных и машинного обучения Факультета информационных технологий и анализа больших данных

**Кублик Е.И., «Организация вычислительных систем».**

Рабочая программа дисциплины для студентов, обучающихся по направлению подготовки 09.03.03-Прикладная информатика, ОП «Инженерия данных»; ОП «Прикладные информационные системы в экономике и финансах». — М.: Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации, Департамент анализа данных и машинного обучения Факультета информационных технологий и анализа больших данных, 2022.- с.39

Дисциплина «Организация вычислительных систем» относится к Общефакультетскому (предпрофильному) циклу по направлению подготовки 09.03.03-Прикладная информатика, ОП «Инженерия данных»; ОП «Прикладные информационные системы в экономике и финансах».

Рабочая программа дисциплины содержит цели и задачи дисциплины, требования к результатам освоения дисциплины, содержание дисциплины, тематику практических занятий и технологии их проведения, формы самостоятельной работы студентов, систему оценивания, учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.

УДК 517(073)

ББК \_\_\_\_\_

***Учебное издание***  
***Кублик Евгений Ильич***  
**Организация вычислительных систем**  
***Рабочая программа дисциплины***

Компьютерный набор, верстка

Е.И. Кублик

Формат 60x90/16. Гарнитура TimesNewRoman  
Усл. п.л. \_\_\_\_\_ . Изд. № \_\_\_\_\_ . Тираж - \_\_\_\_\_ экз.  
Заказ № \_\_\_\_\_  
Отпечатано в Финуниверситете

© Е.И. Кублик, 2022

© Финансовый университет, 2022

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Наименование дисциплины.....	4
2. Перечень планируемых результатов освоения образовательной программы (перечень компетенций) с указанием индикаторов их достижения и планируемых результатов обучения по дисциплине. ....	4
3. Место дисциплины в структуре образовательных программ .....	6
4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах и в академических часах с выделением объема аудиторной (лекции, семинары) и самостоятельной работы обучающихся.....	6
5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) дисциплины с указанием их объемов (в академических часах) и видов учебных занятий.....	8
5.1. Содержание дисциплины.....	8
5.2. Учебно-тематический план.....	11
5.3. Содержание семинаров, практических занятий .....	15
6. Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.....	20
6.1. Перечень вопросов, отводимых на самостоятельное освоение дисциплины, формы внеаудиторной самостоятельной работы.....	20
6.2. Перечень вопросов, заданий, тем для подготовки к текущему контролю.....	22
7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по данной дисциплине.....	24
8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.....	36
9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины .....	36
10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины .....	38
11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень необходимого программного обеспечения и информационных справочных систем. ....	38
12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине .....	38

## 1. Наименование дисциплины

«Организация вычислительных систем».

## 2. Перечень планируемых результатов освоения образовательной программы (перечень компетенций) с указанием индикаторов их достижения и планируемых результатов обучения по дисциплине.

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения (умения и знания), соотнесенные с индикаторами достижения компетенции
<b>ОП «Инженерия данных, ОП «Прикладные информационные системы в экономике и финансах»</b>			
<b>ПКН-7</b>	Способность выполнять сервисное обслуживание и настройку аппаратного и программного обеспечения, в том числе с учетом требований информационной безопасности	1. Демонстрирует знание основ функционирования компьютерной техники, решает часто возникающие проблемы в их эксплуатации, выполняет первичную установку и настройку популярных программ и операционных систем.	<b>Уметь</b> решать часто возникающие проблемы эксплуатации компьютерной техники, выполнять первичную установку и настройку популярных программ и операционных систем.  <b>Знать</b> основы функционирования компьютерной техники.
		2. Демонстрирует знание основ функционирования операционных систем и компьютерных сетей, настраивает сетевые подключения и службы, диагностирует их работу и решает типичные задачи администрирования сетей.	<b>Уметь</b> настраивать сетевые подключения и службы, диагностировать их работу и решать типичные задачи администрирования сетей.  <b>Знать</b> основы функционирования операционных систем и компьютерных сетей.
		3. Использует серверные операционные системы для разработки и	<b>Уметь</b> использовать серверные операционные системы для разработки и развертывания

		развертывания сетевых приложений, настраивает веб-службы, частично автоматизирует эти процессы.	сетевых приложений, настраивать веб-службы <b>Знать</b> приемы частичной автоматизации разработки и развертывания сетевых приложений, настройки веб-служб.
		4. Демонстрирует знание основ компьютерной безопасности, алгоритмов шифрования, хеширования, понятий аутентификации, авторизации, цифровых сертификатов, протоколов безопасной передачи данных.	<b>Уметь</b> применять основы компьютерной безопасности, алгоритмов шифрования, хеширования, понятия аутентификации, авторизации, цифровых сертификатов, протоколов безопасной передачи данных. <b>Знать</b> основы компьютерной безопасности, алгоритмов шифрования, хеширования, понятий аутентификации, авторизации, цифровых сертификатов, протоколов безопасной передачи данных.
ОП «Инженерия данных»			
ПКП-5	Способность разрабатывать регламенты обновления программного обеспечения баз данных, миграции данных на новые платформы, практик администрирования новых технологий работы с БД	1. Владеет системным анализом, необходимым для выявления проблем на уровне технологий больших данных и подготовки предложений по их перспективному развитию.	<b>Уметь</b> владеть системным анализом, необходимым для выявления проблем на уровне технологий больших данных и подготовки предложений по их перспективному развитию. <b>Знать</b> методики системного анализа, необходимые для выявления проблем на уровне технологий больших данных и подготовки предложений по их перспективному развитию.
		2. Разрабатывает техническую документацию для управления технологиями больших данных.	<b>Уметь</b> разрабатывать техническую документацию для управления технологиями больших данных. <b>Знать</b> приемы разработки технической документации для управления технологиями больших данных.

### 3. Место дисциплины в структуре образовательных программ

Дисциплина «Организация вычислительных систем» относится к Общефакультетскому (предпрофильному) циклу по направлению подготовки 09.03.0-Прикладная информатика, ОП «Инженерия данных»; ОП «Прикладные информационные системы в экономике и финансах».

Изучение данной дисциплины базируется на знаниях, полученных в рамках школьного курса информатики и математики или соответствующих дисциплин среднего профессионального образования.

### 4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах и в академических часах с выделением объема аудиторной (лекции, семинары) и самостоятельной работы обучающихся

#### ОП «Инженерия данных»,

#### ОП «Прикладные информационные системы в экономике и финансах»

##### *Очная форма обучения*

Вид учебной работы по дисциплине	Всего (в з/е и часах)	Семестр 1 (в часах)	Семестр 2 (в часах)
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<i>7/252</i>	<b>108</b>	<b>144</b>
<b>Контактная работа - Аудиторные занятия</b>	<b>100</b>	<b>50</b>	<b>50</b>
Лекции	32	16	16
Семинары, практические занятия	68	34	34
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>152</b>	<b>58</b>	<b>94</b>
Вид текущего контроля	Контрольные работы	Контрольная работа	Контрольная работа
Вид промежуточной аттестации	Зачет, экзамен	Зачет	Экзамен

#### ОП «Прикладные информационные системы в экономике и финансах»

*Очно-заочная форма обучения*

Вид учебной работы по дисциплине	Всего (в з/е и часах)	Семестр 1 (в часах)	Семестр 2 (в часах)
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>7/252</b>	<b>108</b>	<b>144</b>
<b>Контактная работа – Аудиторные занятия</b>	<b>68</b>	<b>34</b>	<b>34</b>
Лекции	32	16	16
Семинары, практические занятия	36	18	18
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>184</b>	<b>74</b>	<b>110</b>
Вид текущего контроля	Контрольные работы	Контрольная работа	Контрольная работа
Вид промежуточной аттестации	Зачет, экзамен	Зачет	Экзамен

**Институт онлайн-образования**

**ОП «Прикладные информационные системы в экономике и финансах»**

*Заочная форма обучения*

Вид учебной работы по дисциплине	Всего (в з/е и часах)	Семестр 3 (в часах)	Семестр 4 (в часах)
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>7/252</b>	<b>108</b>	<b>144</b>
<b>Контактная работа – Аудиторные занятия</b>	<b>32</b>	<b>16</b>	<b>16</b>
Лекции	8	4	4
Семинары, практические занятия	24	12	12
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>220</b>	<b>92</b>	<b>128</b>
Вид текущего контроля	Контрольные работы	Контрольная работа	Контрольная работа
Вид промежуточной аттестации	Зачет, экзамен	Зачет	Экзамен



## **5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) дисциплины с указанием их объемов (в академических часах) и видов учебных занятий**

### **5.1. Содержание дисциплины**

#### **1. Принципы построения и организации функционирования процессоров**

Назначение и общая характеристика процессоров. Форматы данных и команд, способы адресации. Основные структуры процессоров. Организация автоматической работы ЭВМ. Управляющие функции процессора. Общая организация выполнения программы на ЭВМ. Средства организации процессов обработки информации.

#### **2. Арифметико-логические устройства**

Назначение, принципы построения и характеристики арифметико-логических устройств (АЛУ). Схемы выполнения арифметических и логических операций. Многофункциональные АЛУ. Блочные АЛУ.

#### **3. Устройства управления**

Принципы действия управляющих автоматов. Управляющие автоматы с "жесткой" и "программируемой" логикой. Блоки управления командами. Структура устройства управления. Принципы организации систем прерываний. Процедура обслуживания прерываний. Функционирование процессора современной ЭВМ.

#### **4. Архитектура памяти**

Память и запоминающие устройства. Иерархия запоминающих устройств (ЗУ). Виды и характеристики ЗУ: адресная, стековая и ассоциативная организация памяти. Принципы построения и функционирования оперативных запоминающих устройств. Постоянная память. Кэш-память. Внешняя память ЭВМ: жесткие магнитные диски, оптические диски, FLASH-устройства. Устройства ввода и вывода данных: клавиатура, манипуляторы, дисплеи, печатающие устройства. Управление вводом-выводом.

#### **5. Организация управления памятью ЭВМ**

Особенности функционирования оперативной памяти как многоабонентного устройства. Организация виртуальной памяти. Статическое и динамическое распределение памяти, преобразование адресов. Принципы защиты памяти, способы и блоки защиты памяти.

## **6. Общая структура вычислительных систем**

Основные типы и характеристики вычислительных систем. Определение состава однородных вычислительных систем путем решения оптимизационных задач. Принципы и основные методы планирования работы вычислительных систем. Планирование по ярусам графа, представляющего заданный набор задач.

## **7. Матричные и конвейерные вычислительные системы**

Общая структура матричных ВС, их основные особенности и характеристики. Оценка возможностей матричных ВС по производительности. Принципы конвейерной обработки данных; синхронный и асинхронный конвейеры; организация и функционирования конвейерных ВС. Показатели эффективности ВС и их оценка. Перспективы развития вычислительных систем.

## **8. Способы организации и типы вычислительных систем**

Определение понятия архитектура ВС. Фон-неймановская архитектура. Архитектура процессоров вычислительных систем. Конвейеризация вычислений. Архитектуры с полным и сокращенным набором команд. Суперскалярные процессоры. Поток управления. Поток данных. Поток запросов. Алгоритмы планирования. Классификация вычислительных систем. Вычислительные системы класса SIMD. Векторные и векторно-конвейерные вычислительные системы. Матричные вычислительные системы. Вычислительные системы класса MIMD. Симметричные мультипроцессорные системы. Системы с неоднородным доступом к памяти. Системы с массовой параллельной обработкой. Кластерные вычислительные системы.

## **9. Внутренние связи в вычислительных системах**

Коммутаторы внутренних связей. Сети внутренних связей. Топологическая классификация внутренних связей. Операционная классификация внутренних связей.

## **10. Распределенная обработка данных**

Структура распределенной вычислительной системы. Использование распределенной общей памяти. Вопросы надежности распределенных ВС. Проблема восстановления. Консистентное множество контрольных точек. Коммутация и синхронизация в распределенных системах.

## **11. Основы метрической теории ВС**

Предмет и задачи метрической теории ВС. Анализ производительности ВС. Способы описания процессов функционирования. Способы описания загрузки ресурсов. Модели производительности. Методы и средства измерений и оценки функционирования. Трассировочный и выборочный методы измерений. Универсальные и специализированные мониторы. Программные и аппаратные мониторы. Оценка функционирования вычислительных систем. Модели рабочей и системной нагрузки. Однородное и неоднородное

представление рабочей нагрузки. Классификация рабочей и системной нагрузки. Оценочное тестирование производительности ВС.

## **12. Архитектура информационно-вычислительных сетей**

Структурная организация и классификация информационно-вычислительных сетей (ИВС). Эталонная модель взаимодействия открытых систем. Многоуровневая организация управления в ИВС. Протоколы и интерфейсы. Способы и средства коммутации и передачи данных. Функции сетевого и транспортного уровней, маршрутизация пакетов. Управление потоками передаваемых данных. Количество информации и энтропия. Кодирование информации, способы контроля правильности передачи данных.

## **13. Архитектура локальных вычислительных сетей**

Структура и принципы построения ЛВС. Архитектура одноранговых сетей и сетей "клиент-сервер". Методы доступа: CSMA/CD, маркерные методы доступа. Сети Ethernet, Token Ring и FDDI. Высокоскоростные локальные сети.

## **14. Локальная вычислительная сеть Ethernet**

Структура сети. Сетевая операционная система. Пользователи ЛВС. Файловая система. Защита информации в ЛВС. Организация печати в ЛВС.

## **15. Средства и технологии телекоммуникаций**

Структурная организация систем телекоммуникаций. Каналы передачи данных: аналоговые, цифровые; разделение каналов по времени и частоте. Характеристики проводных линий связи; спутниковые каналы; сотовые системы связи. Модемы. Способы модуляции. Алгоритмы сжатия данных. Программное обеспечение телекоммуникаций. Протоколы TCP/IP, управления. Адресация в Интернете. Особенности технологий Frame Relay, ATM, SDH. Информационные услуги территориальных сетей. Технологии распределенных вычислений. Протоколы файлового обмена, электронной почты. Виды конференц-связи. Web-технологии. Языки и средства создания Web-приложений.

## **16. Общее программное обеспечение современных вычислительных систем.**

Операционные системы семейства MS Windows. Основные понятия. Особенности функционирования. Установка, настройка, системное администрирование. Команды управления. Операционные системы семейства Unix (подкласс Linux). Основные понятия. Особенности функционирования. Установка, настройка, системное администрирование. Команды управления. Операционная система реального времени Эльбрус. Особенности функционирования. Программное обеспечение компрессии-декомпрессии данных. Программное обеспечение сохранения и восстановления данных и

программных комплексов. Антивирусная защита современных вычислительных комплексов. Межплатформенное программное обеспечение. BIOS. UEFI.

## 5.2. Учебно-тематический план

### ОП «Инженерия данных», ОП «Прикладные информационные системы в экономике и финансах» Очная форма обучения

№ п/п	Наименование тем (разделов) дисциплины	Трудоёмкость в часах					Формы текущего контроля успеваемости
		Всего	Контактная работа - Аудиторная работа			Самост оательн ая работа	
			Общая, в т.ч.:	Лекции	Семинары, практическ ие занятия		
1.	Принципы построения и организации функционирования процессоров	13	6	2	4	7	Самостоятельн ые работы. Участие в решении задач на практических занятиях. Собеседования по домашним заданиям. Опрос.
2.	Арифметико- логические устройства	13	6	2	4	7	
3.	Устройства управления	13	6	2	4	7	
4	Архитектура памяти	13	6	2	4	7	
5	Организация управления памятью ЭВМ	13	6	2	4	7	
6	Общая структура вычислительных систем	14	6	2	4	8	Самостоятельн ые работы. Участие в решении задач на практических занятиях. Собеседования по домашним заданиям. Опрос.
7	Матричные и конвейерные вычислительные системы	13	6	2	4	7	
8	Способы организации и типы ВС	16	8	2	6	8	
9	Внутренние связи в вычислительных системах	14	4	2	2	10	
10	Распределенная обработка данных	18	8	2	6	10	
11	Основы метрической теории ВС	14	4	2	2	10	
12	Архитектура информационно- вычислительных сетей	18	6	2	4	12	

13	Архитектура локальных вычислительных сетей	18	6	2	4	12	Участие в решении задач на практических занятиях. Собеседования по домашним заданиям. Опрос.
14	Локальная вычислительная сеть Ethernet	18	6	2	4	12	
15	Средства и технологии телекоммуникаций	22	8	2	6	14	
16	Общее программное обеспечение современных вычислительных систем.	22	8	2	6	14	
	В целом по дисциплине	252	100	32	68	152	Согласно учебному плану: контрольные работы
	Итого в %	100	40	32	68	60	

**ОП «Прикладные информационные системы в экономике и финансах»**  
*Очно-заочная форма обучения*

№ п/п	Наименование тем (разделов) дисциплины	Трудоёмкость в часах по направлению					Формы текущего контроля успеваемости
		Всего	Контактная работа - Аудиторная работа			Самостоят ельная работа	
			Общая, в т.ч.:	Лекц ии	Семинары, практическ ие занятия		
1.	Принципы построения и организации функционирования процессоров	13	4	2	2	9	Самостоятельн ые работы. Участие в решении задач на практических занятиях. Собеседования по домашним заданиям. Опрос.
2.	Арифметико- логические устройства	13	4	2	2	9	
3.	Устройства управления	13	4	2	2	9	
4	Архитектура памяти	13	4	2	2	9	
5	Организация управления памятью ЭВМ	13	4	2	2	9	
6	Общая структура вычислительных систем	14	4	2	2	10	

7	Матричные и конвейерные вычислительные системы	13	4	2	2	9	Самостоятельные работы. Участие в решении задач на практических занятиях. Собеседования по домашним заданиям. Опрос.
8	Способы организации и типы ВС	16	6	2	4	10	
9	Внутренние связи в вычислительных системах	17	4	2	2	13	
10	Распределенная обработка данных	18	4	2	2	14	
11	Основы метрической теории ВС	17	4	2	2	13	
12	Архитектура информационно-вычислительных сетей	18	4	2	2	14	
13	Архитектура локальных вычислительных сетей	18	4	2	2	14	Самостоятельные работы. Участие в решении задач на практических занятиях. Собеседования по домашним заданиям. Опрос.
14	Локальная вычислительная сеть Ethernet	18	4	2	2	14	
15	Средства и технологии телекоммуникаций	18	4	2	2	14	
16	Общее программное обеспечение современных вычислительных систем.	20	6	2	4	14	
	В целом по дисциплине	252	68	32	36	184	Согласно учебному плану: контрольные работы
	Итого в %	100	27	47	53	73	

### **Институт онлайн-образования**

#### **ОП «Прикладные информационные системы в экономике и финансах»**

##### *Заочная форма обучения*

№	Наименование тем	Трудоёмкость в часах по направлению					
---	------------------	-------------------------------------	--	--	--	--	--

п/п	(разделов) дисциплины	Всего	Контактная работа - Аудиторная работа			Самос тоятел ьная работа	Формы текущего контроля успеваемости
			Общая, в т.ч.:	Лекции	Семинары, практически е занятия		
1.	Принципы построения и организации функционирования процессоров	15	3	1	2	12	Самостоятельн ые работы. Участие в решении задач на практических занятиях. Собеседования по домашним заданиям. Опрос.
2.	Арифметико- логические устройства	12	1	-	1	11	
3.	Устройства управления	12	1	-	1	11	
4	Архитектура памяти	13	2	1	1	11	
5	Организация управления памятью ЭВМ	12	1	-	1	11	
6	Общая структура вычислительных систем	15	3	1	2	12	Самостоятельн ые работы. Участие в решении задач на практических занятиях. Собеседования по домашним заданиям. Опрос.
7	Матричные и конвейерные вычислительные системы	14	2	-	2	12	
8	Способы организации и типы ВС	15	3	1	2	12	
9	Внутренние связи в вычислительных системах	17	1	-	1	16	
10	Распределенная обработка данных	19	3	1	2	16	
11	Основы метрической теории ВС	17	1	-	1	16	Самостоятельн ые работы. Участие в решении задач на практических занятиях. Собеседования по домашним заданиям. Опрос. Самостоятельн ые работы. Участие в решении задач на практических занятиях.
12	Архитектура информационно- вычислительных сетей	18	2	1	1	16	
13	Архитектура локальных вычислительных сетей	19	3	1	2	16	
14	Локальная вычислительная сеть Ethernet	17	1	-	1	16	
15	Средства и технологии телекоммуникаций	19	3	1	2	16	

16	Общее программное обеспечение современных вычислительных систем.	18	2	-	2	16	Собеседования по домашним заданиям. Опрос.
	В целом по дисциплине	252	32	8	24	220	Согласно учебному плану: контрольные работы
	Итого в %	100	23	25	75	87	

### 5.3. Содержание семинаров, практических занятий

Наименование тем (разделов) дисциплины	Перечень вопросов для обсуждения на семинарских, практических занятиях, рекомендуемые источники из разделов 8,9 (указывается раздел и порядковый номер источника)	Формы проведения занятий
Принципы построения и организации функционирования процессоров	Назначение и общая характеристика процессоров. Форматы данных и команд, способы адресации. Основные структуры процессоров. Организация автоматической работы ЭВМ. Управляющие функции процессора. Основная литература - [8.2], [8.3]. Дополнительная литература – [8.5].	Компьютерные симуляции (практические занятия в компьютерном классе, при которых студенты «обучаются действием» в условиях, способствующих практическому применению навыков при выполнении ими профессиональных обязанностей). Занятия в интерактивной форме в виде дискуссий.
Арифметико-логические устройства	Назначение, принципы построения и характеристики арифметико-логических устройств (АЛУ). Схемы выполнения арифметических и логических операций. Многофункциональные АЛУ. Блочные АЛУ. Основная литература - [8.2], [8.4]. Дополнительная литература – [8.5].	Компьютерные симуляции (практические занятия в компьютерном классе, при которых студенты «обучаются действием» в условиях, способствующих практическому применению навыков при выполнении ими профессиональных обязанностей). Занятия в интерактивной форме в виде дискуссий.



Устройства управления	Принципы действия управляющих автоматов. Управляющие автоматы с "жесткой" и "программируемой" логикой. Блоки управления командами. Структура устройства управления. Принципы организации систем прерываний. Основная литература - [8.2], [8.3]. Дополнительная литература – [8.5].	Компьютерные симуляции (практические занятия в компьютерном классе, при которых студенты «обучаются действием» в условиях, способствующих практическому применению навыков при выполнении ими профессиональных обязанностей). Занятия в интерактивной форме в виде дискуссий.
Архитектура памяти	Память и запоминающие устройства. Иерархия запоминающих устройств (ЗУ). Виды и характеристики ЗУ: адресная, стековая и ассоциативная организация памяти. Принципы построения и функционирования оперативных запоминающих устройств. Постоянная память. Кэш-память. Внешняя память ЭВМ: жесткие магнитные диски, оптические диски, FLASH- устройства. Основная литература - [8.3], [8.4]. Дополнительная литература – [8.5].	Компьютерные симуляции (практические занятия в компьютерном классе, при которых студенты «обучаются действием» в условиях, способствующих практическому применению навыков при выполнении ими профессиональных обязанностей). Занятия в интерактивной форме в виде дискуссий.
Организация управления памятью ЭВМ	Особенности функционирования оперативной памяти как многоабонентного устройства. Организация виртуальной памяти. Основная литература - [8.2], [8.4]. Дополнительная литература – [8.5].	Компьютерные симуляции (практические занятия в компьютерном классе, при которых студенты «обучаются действием» в условиях, способствующих практическому применению навыков при выполнении ими профессиональных обязанностей). Занятия в интерактивной форме в виде дискуссий.
Общая структура вычислительных систем	Основные типы и характеристики вычислительных систем. Определение состава однородных вычислительных систем путем решения оптимизационных задач. Основная литература - [8.2], [8.3]. Дополнительная литература – [8.5], [8.6].	Компьютерные симуляции (практические занятия в компьютерном классе, при которых студенты «обучаются действием» в условиях, способствующих практическому применению навыков при выполнении ими профессиональных обязанностей). Занятия в интерактивной форме в виде дискуссий.

Матричные конвейерные вычислительные системы	и	Общая структура матричных ВС, их основные особенности и характеристики. Оценка возможностей матричных ВС по производительности. Принципы конвейерной обработки данных; синхронный и асинхронный конвейеры; организация и функционирования конвейерных ВС. Показатели эффективности ВС и их оценка. Перспективы развития вычислительных систем. Основная литература - [8.2], [8.4]. Дополнительная литература – [8.5].	Компьютерные симуляции (практические занятия в компьютерном классе, при которых студенты «обучаются действием» в условиях, способствующих практическому применению навыков при выполнении ими профессиональных обязанностей). Занятия в интерактивной форме в виде дискуссий.
Способы организации и типы ВС		Определение понятия архитектура ВС. Фон-неймановская архитектура. Архитектура процессоров вычислительных систем. Конвейеризация вычислений. Архитектуры с полным и сокращенным набором команд. Суперскалярные процессоры. Поток управления. Поток данных. Поток запросов. Классификация вычислительных систем. Вычислительные системы класса SIMD. Векторные и векторно-конвейерные вычислительные системы. Матричные вычислительные системы. Вычислительные системы класса MIMD. Основная литература - [8.2], [8.4]. Дополнительная литература – [8.5].	Компьютерные симуляции (практические занятия в компьютерном классе, при которых студенты «обучаются действием» в условиях, способствующих практическому применению навыков при выполнении ими профессиональных обязанностей). Занятия в интерактивной форме в виде дискуссий.
Внутренние связи в вычислительных системах		Коммутаторы внутренних связей. Сети внутренних связей. Топологическая классификация внутренних связей. Основная литература - [8.2], [8.4]. Дополнительная литература – [8.5].	Компьютерные симуляции (практические занятия в компьютерном классе, при которых студенты «обучаются действием» в условиях, способствующих практическому применению навыков при выполнении ими профессиональных обязанностей). Занятия в интерактивной форме в виде дискуссий.

Распределенная обработка данных	<p>Структура распределенной вычислительной системы. Использование распределенной общей памяти.</p> <p>Основная литература - [8.1], [8.4]. Дополнительная литература – [8.5], [8.6].</p>	<p>Компьютерные симуляции (практические занятия в компьютерном классе, при которых студенты «обучаются действием» в условиях, способствующих практическому применению навыков при выполнении ими профессиональных обязанностей). Занятия в интерактивной форме в виде дискуссий.</p>
Основы метрической теории ВС	<p>Предмет и задачи метрической теории ВС. Анализ производительности ВС. Способы описания процессов функционирования. Способы описания загрузки ресурсов. Модели производительности. Методы и средства измерений и оценки функционирования. Трассировочный и выборочный методы измерений. Универсальные и специализированные мониторы. Программные и аппаратные мониторы. Оценка функционирования вычислительных систем. Модели рабочей и системной нагрузки. Однородное и неоднородное представление рабочей нагрузки. Классификация рабочей и системной нагрузки. Оценочное тестирование производительности ВС.</p> <p>Основная литература - [8.2], [8.4]. Дополнительная литература – [8.5].</p>	<p>Компьютерные симуляции (практические занятия в компьютерном классе, при которых студенты «обучаются действием» в условиях, способствующих практическому применению навыков при выполнении ими профессиональных обязанностей). Занятия в интерактивной форме в виде дискуссий.</p>
Архитектура информационно-вычислительных сетей	<p>Структурная организация и классификация информационно-вычислительных сетей (ИВС). Эталонная модель взаимодействия открытых систем. Многоуровневая организация управления в ИВС. Протоколы и интерфейсы. Способы и средства коммутации и передачи данных. Функции сетевого и транспортного уровней, маршрутизация пакетов.</p> <p>Основная литература - [8.1]. Дополнительная литература – [8.5].</p>	<p>Компьютерные симуляции (практические занятия в компьютерном классе, при которых студенты «обучаются действием» в условиях, способствующих практическому применению навыков при выполнении ими профессиональных обязанностей). Занятия в интерактивной форме в виде дискуссий.</p>

Архитектура локальных вычислительных сетей	Структура и принципы построения ЛВС. Архитектура одноранговых сетей и сетей "клиент-сервер". Методы доступа: CSMA/CD, маркерные методы доступа. Сети Ethernet, Token Ring и FDDI. Основная литература - [8.1], [8.4]. Дополнительная литература – [8.5], [8.6].	Компьютерные симуляции (практические занятия в компьютерном классе, при которых студенты «обучаются действием» в условиях, способствующих практическому применению навыков при выполнении ими профессиональных обязанностей).
Локальная вычислительная сеть Ethernet	Структура сети. Сетевая операционная система. Защита информации в ЛВС. Организация печати в ЛВС. Основная литература - [8.1], [8.4]. Дополнительная литература – [8.5].	Занятия в интерактивной форме в виде дискуссий.
Средства и технологии телекоммуникаций	Структурная организация систем телекоммуникаций. Каналы передачи данных: аналоговые, цифровые; разделение каналов по времени и частоте. Характеристики проводных линий связи; спутниковые каналы; сотовые системы связи. Модемы. Способы модуляции. Алгоритмы сжатия данных. Программное обеспечение телекоммуникаций. Протоколы TCP/IP, управления. Адресация в Интернете. Особенности технологий Frame Relay, ATM, SDH. Информационные услуги территориальных сетей. Технологии распределенных вычислений. Основная литература - [8.1], [8.4]. Дополнительная литература – [8.5].	Компьютерные симуляции (практические занятия в компьютерном классе, при которых студенты «обучаются действием» в условиях, способствующих практическому применению навыков при выполнении ими профессиональных обязанностей).

Общее программное обеспечение современных вычислительных систем	Операционные системы семейства MS Windows. Основные понятия. Особенности функционирования. Установка, настройка, системное администрирование. Команды управления. Операционные системы семейства Unix (подкласс Linux). Основные понятия. Особенности функционирования. Установка, настройка, системное администрирование. Команды управления. Программное обеспечение компрессии-декомпрессии данных. Программное обеспечение сохранения и восстановления данных и программных комплексов. Антивирусная защита современных вычислительных комплексов. Межплатформенное программное обеспечение. BIOS. UEFI. Основная литература - [8.2], [8.4]. Дополнительная литература – [8.5], [8.6].	Занятия в интерактивной форме в виде дискуссий.
-----------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------

## **6. Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

### **6.1. Перечень вопросов, отводимых на самостоятельное освоение дисциплины, формы внеаудиторной самостоятельной работы**

<b>Наименование тем (разделов) дисциплины</b>	<b>Перечень вопросов, отводимых на самостоятельное освоение</b>	<b>Формы внеаудиторной самостоятельной работы</b>
Принципы построения и организации функционирования процессоров	Общая организация выполнения программы на ЭВМ. Средства организации процессов обработки информации.	Работа с учебной литературой. Решение типовых задач. Разбор вопросов по теме занятия. Подготовка к коллоквиуму. Выполнение домашних заданий к каждому занятию.
Арифметико-логические устройства	Проблема восстановления. Консистентное множество контрольных точек. Коммутация и синхронизация в распределенных системах.	Работа с учебной литературой. Решение типовых задач. Разбор вопросов по теме занятия. Подготовка к коллоквиуму. Выполнение домашних заданий к каждому занятию
Устройства управления	Процедура обслуживания прерываний. Функционирование процессора современной ЭВМ.	Работа с учебной литературой. Решение типовых задач. Разбор вопросов по теме занятия.

		Выполнение домашних заданий к каждому занятию.
Архитектура памяти	Устройства ввода и вывода данных: клавиатура, манипуляторы, дисплеи, печатающие устройства. Управление вводом-выводом.	Работа с учебной литературой. Решение типовых задач. Разбор вопросов по теме занятия. Выполнение домашних заданий к каждому занятию.
Организация управления памятью ЭВМ	Статическое и динамическое распределение памяти, преобразование адресов. Принципы защиты памяти, способы и блоки защиты памяти.	Работа с учебной литературой. Решение типовых задач. Разбор вопросов по теме занятия. Выполнение домашних заданий к каждому занятию.
Общая структура вычислительных систем	Принципы и основные методы планирования работы вычислительных систем. Планирование по ярусам графа, представляющего заданный набор задач.	Работа с учебной литературой. Решение типовых задач. Разбор вопросов по теме занятия. Выполнение домашних заданий к каждому занятию.
Матричные и конвейерные вычислительные системы	Показатели эффективности ВС и их оценка. Перспективы развития вычислительных систем.	Работа с учебной литературой. Решение типовых задач. Разбор вопросов по теме занятия. Выполнение домашних заданий к каждому занятию.
Способы организации и типы ВС	Симметричные мультимикропроцессорные системы. Системы с неоднородным доступом к памяти. Системы с массовой параллельной обработкой. Кластерные вычислительные системы.	Работа с учебной литературой. Решение типовых задач. Разбор вопросов по теме занятия. Выполнение домашних заданий к каждому занятию.
Внутренние связи в вычислительных системах	Операционная классификация внутренних связей.	Работа с учебной литературой. Решение типовых задач. Разбор вопросов по теме занятия. Выполнение домашних заданий к каждому занятию.
Распределенная обработка данных	Вопросы надежности распределенных ВС	Работа с учебной литературой. Решение типовых задач. Разбор вопросов по теме занятия. Выполнение домашних заданий к каждому занятию.
Основы метрической теории ВС	Модели рабочей и системной нагрузки. Однородное и неоднородное представление рабочей нагрузки. Классификация рабочей и системной нагрузки. Оценочное тестирование производительности ВС	Работа с учебной литературой. Решение типовых задач. Разбор вопросов по теме занятия. Выполнение домашних заданий к каждому занятию.

Архитектура информационно-вычислительных сетей	Управление потоками передаваемых данных. Количество информации и энтропия. Кодирование информации, способы контроля правильности передачи данных.	Работа с учебной литературой. Решение типовых задач. Разбор вопросов по теме занятия. Выполнение домашних заданий к каждому занятию.
Архитектура локальных вычислительных сетей	Высокоскоростные локальные сети.	Работа с учебной литературой. Решение типовых задач. Разбор вопросов по теме занятия. Выполнение домашних заданий к каждому занятию.
Локальная вычислительная сеть Ethernet	Пользователи ЛВС. Файловая система.	Работа с учебной литературой. Решение типовых задач. Разбор вопросов по теме занятия. Выполнение домашних заданий к каждому занятию.
Средства и технологии телекоммуникаций	Протоколы файлового обмена, электронной почты. Виды конференц-связи. Web-технологии. Языки и средства создания Web-приложений.	Работа с учебной литературой. Решение типовых задач. Разбор вопросов по теме занятия. Выполнение домашних заданий к каждому занятию.
Общее программное обеспечение современных вычислительных систем	Отечественная операционная система реального времени Эльбрус. Особенности функционирования.	Работа с учебной литературой. Решение типовых задач. Разбор вопросов по теме занятия. Выполнение домашних заданий к каждому занятию.

## 6.2. Перечень вопросов, заданий, тем для подготовки к текущему контролю

### *Примерные вопросы к контрольной работе № 1*

1. Общие понятия и определения, структурная схема микропроцессора.
2. Вычислительная система, вычислительная машина. Определение понятия организация вычислительной машины и системы. Понятие архитектура вычислительной машины и системы. Привести примеры.
3. Конвейерная организация. Что такое конвейерная обработка. Простейшая организация конвейера и оценка его производительности. Примеры.
4. Классы конфликтов, возникающих в конвейерах и способы их устранения. Признак монотонности дифференцируемой функции.

### *Примеры заданий для контрольной работы № 1*

Используя прямую (первый вариант) и косвенную (второй вариант) адресацию, написать программы, выполняющие следующие алгоритмы преобразований:

1. Задать одномерный массив, состоящий из X элементов (X задается преподавателем из диапазона [7...10]). Заполнить массив константами. Переместить заданный массив в другую область памяти, поменяв местами элементы с четными и нечетными номерами (поставив каждый элемент с четным номером на место нечетного элемента и каждый элемент с нечетным номером – на место четного)

а) элементы массива – однобайтовые;

б) элементы массива – двухбайтовые;

2. Задать одномерный массив, состоящий из X элементов (X задается преподавателем из диапазона [7...10]). Заполнить массив константами. Переместить в другую область памяти элементы с нечетными номерами

а) элементы массива – однобайтовые;

б) элементы массива – двухбайтовые;

3. Задать одномерный массив, состоящий из X элементов (X задается преподавателем из диапазона [7...10]). Заполнить массив константами. Переместить в другую область памяти элементы с четными номерами

а) элементы массива – однобайтовые;

б) элементы массива – двухбайтовые;

4. Задать одномерный массив, состоящий из X элементов (X задается преподавателем из диапазона [7...10]). Заполнить массив константами. Создать новый одномерный массив, поместив в него на место элементов с четными номерами элементы заданного массива с нечетными номерами и обнулив элементы нового массива с нечетными номерами

а) элементы массива – однобайтовые;

б) элементы массива – двухбайтовые;

### ***Примерные вопросы к контрольной работе № 2***

1. Методы доступа в компьютерных сетях. Команда Ifconfig
2. Мобильные сети GSM, G3, G4, LTE. Приватные и публичные IP адреса
3. P2P сети. Команда IP.
4. IP адресация в версии IPV.6 Команды CD, DIR.

### ***Примеры заданий для контрольной работы № 2***

1. Построить оптимальную маску подсети для следующих IP адресов  
10.10.230.250  
10.10.240.244  
10.10.220.12.



2. Определить принадлежат ли эти IP адреса одной подсети
- 10.10.210.123 / 255.255.255.0
- 10.10.210.254 / 255.255.255.0
- 10.10.210.10 /255.255.255.0.
3. Определить к какому классу относятся компьютеры с данными адресами:
- 192.167.25.237
- 10.11.10.245
- 152.134.211.8
- 182.256.234.234.
4. Какие из указанных адресов приватные:
- 10.10.1.77
- 177.180.2.17
- 192.168.2.254

### **Критерии балльной оценки различных форм текущего контроля успеваемости**

Критерии балльной оценки различных форм текущего контроля успеваемости содержатся в соответствующих методических рекомендациях Департамента анализа данных и машинного обучения Факультета информационных технологий и анализа больших данных.

### **7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по данной дисциплине**

Перечень компетенций с указанием индикаторов их достижения в процессе освоения образовательной программы содержится в разделе 2. *«Перечень планируемых результатов освоения образовательной программы (перечень компетенций) с указанием индикаторов их достижения и планируемых результатов обучения по дисциплине».*

#### **Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки индикаторов достижения компетенций, знаний и умений**

Наименование компетенции	Наименование индикаторов достижения компетенции	Результаты обучения (умения и знания), соотнесенные с индикаторами	Типовые контрольные задания
--------------------------	-------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------	-----------------------------

		<b>достижения компетенции</b>	
<b>ОП «Инженерия данных, ОП «Прикладные информационные системы в экономике и финансах»</b>			
ПКН-7 Способность выполнять сервисное обслуживание и настройку аппаратного и программного обеспечения, в том числе с учетом требований информационной безопасности	1. Демонстрирует знание основ функционирования компьютерной техники, решает часто возникающие проблемы в их эксплуатации, выполняет первичную установку и настройку популярных программ и операционных систем.	<b>Знать</b> основы функционирования компьютерной техники.  <b>Уметь</b> решать часто возникающие проблемы эксплуатации компьютерной техники, выполнять первичную установку и настройку популярных программ и операционных систем.	Произвести анализ установленных комплектующих и произвести тестирования производительности ВС.  Установить ОС Linux, выполнить установку и настройку прикладного программного обеспечения
	2. Демонстрирует знание основ функционирования операционных систем и компьютерных сетей, настраивает сетевые подключения и службы, диагностирует их работу и решает типичные задачи администрирования сетей.	<b>Знать</b> основы функционирования операционных систем и компьютерных сетей.  <b>Уметь</b> настраивать сетевые подключения и службы, диагностировать их работу и решать типичные задачи администрирования сетей.	Выполнить моделирование указанной компьютерной сети. Модель должна позволять моделировать обмен пакетами (ping) между всеми узлами сети. Выбор сетевых компонентов обосновать  Создать модель компьютерной сети: настроить сетевые подключения и службы, диагностировать их работу.
	3. Использует серверные операционные системы для разработки и развертывания сетевых приложений, настраивает веб-службы, частично автоматизирует эти процессы.	<b>Знать</b> приемы частичной автоматизации разработки и развертывания сетевых приложений, настройки веб-служб.	На рабочей станции сформировать две виртуальные машины на операционной системе Linux Ubuntu, настроить сетевые адреса 10.0.10.1 /255.255.255.0 и 10.0.10.2 /255 255.255.0, проверить связь, создать общую папку и обмениваться файлами. Показать работу команды MOVE.

		<b>Уметь</b> использовать серверные операционные системы для разработки и развертывания сетевых приложений, настраивать веб-службы	Осуществить настройку веб-служб.
	4. Демонстрирует знание основ компьютерной безопасности, алгоритмов шифрования, хеширования, понятий аутентификации, авторизации, цифровых сертификатов, протоколов безопасной передачи данных.	<p><b>Знать</b> основы компьютерной безопасности, алгоритмов шифрования, хеширования, понятий аутентификации, авторизации, цифровых сертификатов, протоколов безопасной передачи данных.</p> <p><b>Уметь</b> применять основы компьютерной безопасности, алгоритмов шифрования, хеширования, понятия аутентификации, авторизации, цифровых сертификатов, протоколов безопасной передачи данных.</p>	<p>Организовать и настроить удаленный доступ в ОС Linux</p> <p>Повысить защищенность удаленного доступ в ОС Linux</p>
<b>ОП «Инженерия данных»</b>			

ПКП-5 Способность разрабатывать регламенты обновления программного обеспечения баз данных, миграции данных на новые платформы, практик администрирования новых технологий работы с БД	1. Владеет системным анализом, необходимым для выявления проблем на уровне технологий больших данных и подготовки предложений по их перспективному развитию.	<b>Знать</b> методики системного анализа, необходимые для выявления проблем на уровне технологий больших данных и подготовки предложений по их перспективному развитию.  <b>Уметь</b> владеть системным анализом, необходимым для выявления проблем на уровне технологий больших данных и подготовки предложений по их перспективному развитию.	Провести анализ методов многокритериального принятия решений (ELECTRE, TOPSIS, LA и т.д.) для ранжирования характеристик качества программного обеспечения. Обосновать выбор программного обеспечения в заданной предметной области.  Применяя методы системного анализа, выявить проблемы на уровне технологий больших данных.
	2. Разрабатывает техническую документацию для управления технологиями больших данных.	<b>Знать</b> приемы разработки технической документации для управления технологиями больших данных.  <b>Уметь</b> разрабатывать техническую документацию для управления технологиями больших данных.	Разработать техническую документацию для управления технологиями больших данных.  Разработать техническое задание для автоматизированной системы в заданной предметной области

### *Примерные вопросы для подготовки к зачету*

1. Назначение и общая характеристика процессоров.
2. Форматы данных и команд, способы адресации.
3. Организация автоматической работы ЭВМ.

4. Общая организация выполнения программы на ЭВМ.
5. Назначение, принципы построения и характеристики арифметико-логических устройств (АЛУ).
6. Многофункциональные АЛУ. Блочные АЛУ.
7. Принципы действия управляющих автоматов. Управляющие автоматы с "жесткой" и "программируемой" логикой.
8. Структура устройства управления. Принципы организации систем прерываний. Процедура обслуживания прерываний.
9. Функционирование процессора современной ЭВМ. Алгоритмы планирования.
10. Память и запоминающие устройства. Иерархия запоминающих устройств.
11. Виды и характеристики ЗУ: адресная, стековая и ассоциативная организация памяти.
12. Принципы построения и функционирования оперативных запоминающих устройств. Постоянная память. Кэш-память. Внешняя память ЭВМ: жесткие магнитные диски, оптические диски, FLASH-устройства.
13. Особенности функционирования оперативной памяти как многоабонентного устройства.
14. Организация виртуальной памяти. Статическое и динамическое распределение памяти, преобразование адресов. Принципы защиты памяти, способы и блоки защиты памяти.
15. Основные типы и характеристики вычислительных систем.
16. Определение состава однородных вычислительных систем путем решения оптимизационных задач. Принципы и основные методы планирования работы вычислительных систем.
17. Общая структура матричных ВС, их основные особенности и характеристики.
18. Оценка возможностей матричных ВС по производительности. Принципы конвейерной обработки данных; синхронный и асинхронный конвейеры; организация и функционирования конвейерных ВС.
19. Показатели эффективности ВС и их оценка. Перспективы развития вычислительных систем.
20. Определение понятия архитектура ВС. Фон-неймановская архитектура.
21. Архитектура процессоров вычислительных систем. Конвейеризация вычислений.
22. Архитектуры с полным и сокращенным набором команд. Суперскалярные процессоры.
23. Поток управления. Поток данных. Поток запросов.

24. Классификация вычислительных систем. Вычислительные системы класса SIMD. Векторные и векторно-конвейерные вычислительные системы. Матричные вычислительные системы. Вычислительные системы класса MIMD.
25. Симметричные мультипроцессорные системы. Системы с неоднородным доступом к памяти. Системы с массовой параллельной обработкой. Кластерные вычислительные системы.

### ***Примеры заданий для подготовки к зачету***

1. Программа состоит из 12 команд. Время выполнения каждой команды на каждой стадии исполнения:

1. - 50,60,60,55,50,60 НС
2. - 55,60,45,55,50,65 НС
3. - 50,60,60,55,52,60 НС
4. - 50,60,60,55,57,65 НС
5. - 50,60,60,55,50,60 НС
6. - 35,60,60,55,50,55 НС
7. - 45,60,60,55,50,45 НС
8. - 35,60,60,55,50,35 НС
9. - 45,60,60,55,50,55 НС
- 10.- 45,60,60,55,50,38 НС
- 11.- 60,60,60,55,50,57 НС
- 12.- 60,60,60,55,50,55 НС

Накладные расходы по организации конвейерной обработки 4 нс.

Найти время выполнения программы при безконвейерной обработке и при использовании конвейера. Учитывать, что при конвейерной обработке, все стадии выполняются за один такт.

Определить среднее время выполнения команды данной программы при без конвейерной обработки.

Конфликт по данным 10 команда 4 стадия 180 НС

Конфликт по данным 6 команда 2 стадия 17 НС

Конфликт по данным 12 команда 192 НС.

2. Программа состоит из 7 команд. Время выполнения каждой команды на каждой стадии исполнения:

1. - 50,60,60,55,50,60 НС
2. - 55,60,45,55,50,65 НС

3. - 50,60,60,55,52,60 НС
4. - 50,60,60,55,57,65 НС
5. - 50,60,60,55,50,60 НС
6. - 35,60,60,55,50,55 НС
7. - 45, 60,60,55,50,45 НС

Накладные расходы по организации конвейерной обработки 5 нс

Найти время выполнения программы при безконвейерной обработке и при использовании конвейера. Учитывать, что при конвейерной обработке, все стадии выполняются за один такт.

Определить среднее время выполнения команды данной программы при без конвейерной обработки.

структурный конфликт 6 команда 4 стадия 120 НС

конфликт по данным 7 команда 2 стадия 87 НС

конфликт по управлению 1 команда 6 стадия 32 НС

3. Программа состоит из 10 команд. Время выполнения каждой команды на каждой стадии исполнения:

1. - 50,60,60,55,50,60 НС
2. - 55,60,45,55,50,65 НС
3. - 50,60,60,55,52,60 НС
4. - 50,60,60,55,57,65 НС
5. - 50,60,60,55,50,60 НС
6. - 35,60,60,55,50,55 НС
7. - 45, 60,60,55,50,45 НС
8. - 35,60,60,55,50,35 НС
9. - 45,60,60,55,50,55 НС
10. - 45,60,60,55,50,38 НС

Накладные расходы по организации конвейерной обработки 5 нс.

Найти время выполнения программы при безконвейерной обработке и при использовании конвейера. Учитывать, что при конвейерной обработке, все стадии выполняются за один такт.

Определить среднее время выполнения команды данной программы при без конвейерной обработки.

конфликт по данным 4 команда 4 стадия 125 НС

конфликт по управлению 7 команда 2 стадия

структурный конфликт 3 команда 6 стадия 3.

4. Программа состоит из 8 команд. Время выполнения каждой команды на каждой стадии исполнения:

1. - 50,60,60,55,50,60 НС
2. - 55,60,45,55,50,65 НС
3. - 50,60,60,55,52,60 НС
4. - 50,60,60,55,57,65 НС
5. - 50,60,60,55,50,60 НС
6. - 35,60,60,55,50,55 НС
7. - 45,60,60,55,50,45 НС
8. - 35,60,60,55,50,35 НС

Накладные расходы по организации конвейерной обработки 12 нс

Найти время выполнения программы при безконвейерной обработке и при использовании конвейера. Учитывать, что при конвейерной обработке, все стадии выполняются за один такт.

Определить среднее время выполнения команды данной программы при без конвейерной обработки.

конфликт по управлению 3 команда 1 стадия 180 НС

структурный конфликт 1 команда 3 стадия 123 НС

конфликт по данным 1 команда 5 стадия 82 НС.

5. Программа состоит из 9 команд. Время выполнения каждой команды на каждой стадии исполнения:

1. - 50,60,60,55,50,60 НС
2. - 55,60,45,55,50,65 НС
3. - 50,60,60,55,52,60 НС
4. - 50,60,60,55,57,65 НС
5. - 50,60,60,55,50,60 НС
6. - 35,60,60,55,50,55 НС
7. - 45,60,60,55,50,45 НС
8. - 35,60,60,55,50,35 НС
9. - 45,60,60,55,50,55 НС

Накладные расходы по организации конвейерной обработки 3 нс

Найти время выполнения программы при безконвейерной обработке и при использовании конвейера. Учитывать, что при конвейерной обработке, все стадии выполняются за один такт.

Определить среднее время выполнения команды данной программы при без конвейерной обработки.



структурный конфликт 6 команда 4 стадия 180 НС  
конфликт по данным 4 команда 4 стадия 135 НС  
конфликт по управлению 3 команда 1 стадия 180 НС.

### *Примерные вопросы для подготовки к экзамену*

1. Особенности процессорных архитектур. CISC и RISC архитектура. Их краткая характеристика.
2. Виды обеспечения вычислительных систем. Определения. Примеры.
3. Векторные и векторно-конвейерные вычислительные системы. Матричные вычислительные системы.
4. Метрики производительности конвейера
5. Классы конфликтов, возникающих в конвейерах и способы их устранения.
6. Сигналы. Объем информации. Количество информации и энтропия. Свойства информации.
7. Устройство управления современного процессора. Определение. Микрокоманда. Микрооперация. Микропрограмма. Задачи, решаемые устройством управления
8. Организация ввода/вывода в вычислительной системе. Системные и локальные шины. Устройства ввода/вывода
9. Классификация вычислительных систем. Альтернативная классификация.
10. Назначение, принципы построения и характеристики арифметико-логических устройств (АЛУ).
11. Многоуровневая организация ЭВМ. Структурная организация и архитектура вычислительных систем.
12. Основные архитектурные понятия. Типы команд. Типы данных Способы адресации.
13. Виртуальная память и организация защиты памяти.
14. Принципы фон-Неймана по построению вычислительных систем.
15. Конвейерная организация. Простейшая организация конвейера и оценка его производительности. Примеры.
16. Общие понятия и определения, структурная схема микропроцессора. Алгоритмы планирования.
17. Дисковые массивы и уровни RAID.
18. Иерархия памяти. Организация кэш-памяти. Принципы организации основной памяти в современных компьютерах.
19. Организация регистров современного процессора.
20. Фон-неймановская архитектура.

21. BIOS и UEFI. Определение. Состав. Предназначение.
22. Поколения вычислительных машин.
23. Классификация вычислительных систем по Флинну.
24. Состав системного блока современной рабочей станции. Единицы измерения рабочих частот процессоров и системных шин. Единицы измерения всех видов памяти.
25. Организация ввода/вывода в вычислительной системе. Системные и локальные шины. Устройства ввода/вывода.
26. Блоки управления командами. Структура устройства управления. Принципы организации систем прерываний. Процедура обслуживания прерываний
27. Классификация ЭВМ по областям применения.
28. Цикл обработки команды современного процессора.
29. Многоуровневая организация ЭВМ. Многоступенчатая обработка.
30. Оценка производительности вычислительных систем.
31. Понятие архитектуры вычислительной системы.
32. Организация автоматической работы ЭВМ. Управляющие функции процессора. Общая организация выполнения программы на ЭВМ.
33. Память и запоминающие устройства. Виды и характеристики ЗУ: адресная, стековая и ассоциативная организация памяти.
34. Тестирование вычислительных систем.
35. Общие требования, предъявляемые к современным ЭВМ.
36. Эталонная модель взаимодействия открытых систем.
37. Многоуровневая организация управления в ИВС. Протоколы и интерфейсы. Способы и средства коммутации и передачи данных.
38. Функции сетевого и транспортного уровней, маршрутизация пакетов. Управление потоками передаваемых данных.
39. Количество информации и энтропия. Кодирование информации, способы контроля правильности передачи данных.
40. Структура и принципы построения ЛВС. Архитектура одноранговых сетей и сетей "клиент-сервер".
41. Методы доступа: CSMA/CD, маркерные методы доступа. Сети Ethernet, Token Ring и FDDI. Высокоскоростные локальные сети.
42. Структурная организация систем телекоммуникаций. Каналы передачи данных: аналоговые, цифровые; разделение каналов по времени и частоте.
43. Характеристики проводных линий связи; спутниковые каналы; сотовые системы связи. Способы модуляции.

44. Алгоритмы сжатия данных. Программное обеспечение телекоммуникаций. Протоколы TCP/IP, управления. Адресация в Интернете.
45. Информационные услуги территориальных сетей. Технологии распределенных вычислений. Протоколы файлового обмена, электронной почты.

### *Примеры заданий для подготовки к экзамену*

1. Определить необходимую производительность системной шины для подключения видеоакселератора обеспечивающего разрешение изображения 1024 \* 768 при частоте смены изображения 100 Гц и глубине цвета 32 бита. Какая шина обеспечивает такую производительность? Показать работу команды HELP.
2. Практически определить состав программного, технического и информационного обеспечения указанной рабочей станции. Применить для этого встроенные средства операционной системы и утилиты сторонних производителей. Показать работу команды RMDIR.
3. Может ли шина PCI работающая на частоте 33 МГц обеспечить функционирование сетевого контролера, имеющего пропускную способность до 1 ГГц и видеоподсистемы, обеспечивающей разрешение 1280\*1024 при частоте смены изображения 100 Гц и глубине цвета 32 бита. Ответ обосновать расчетами. Показать работу команды NETSTAT.
4. Может ли шина PCI работающая на частоте 33 МГц обеспечить функционирование сетевого контролера, имеющего пропускную способность до 1 ГГц и видеоподсистемы, обеспечивающей разрешение 1280\*1024 при частоте смены изображения 100 Гц и глубине цвета 32 бита. Ответ обосновать расчетами. Показать работу команды MOVE.
5. Показать сетевой контролер северный и южный мост, AGP шину, PCI-express шину, модули памяти, микросхему ПЗУ с BIOS, USB порт, SATA-порт, IDE порт, PS2 порт. Объяснить их предназначение. Показать работу команды DEL.

### *Пример экзаменационного билета*

Федеральное государственное образовательное бюджетное учреждение  
высшего образования

**«ФИНАНСОВЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПРИ ПРАВИТЕЛЬСТВЕ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ»**  
(Финансовый университет)

Департамент анализа данных и машинного обучения  
Дисциплина **Организация вычислительных систем**  
Факультет информационных технологий и анализа больших данных

Форма обучения:

Семестр:

Направление подготовки: **09.03.03-Прикладная информатика**

Профиль:

**Экзаменационный билет № \_\_\_\_**

1. Поколения вычислительных машин (15 баллов).
2. Классификация вычислительных систем по Флинну (15 баллов).
3. Задача № \_\_\_\_ . Определить необходимую производительность системной шины для подключения видеоакселератора обеспечивающего разрешение изображения 1900 \* 1600 при частоте смены изображения 100 ГЦ и глубине цвета 32 бита. Какая шина обеспечивает такую производительность? (30 баллов).

Подготовил:

Е.И. Кублик

Заместитель руководителя

В.Г. Феклин

Дата

## **8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

### **Основная литература:**

1. Вотинов, М. В. Вычислительные машины, системы и компьютерные сети / М. В. Вотинов. - Мурманск: МГТУ, 2018. - 156 с. – ЭБС Лань. - URL: <https://e.lanbook.com/book/142639> (дата обращения: 06.06.2022). - Текст: электронный.
2. Новожилов, О. П. Архитектура ЭВМ и систем в 2 ч. Часть 1 : учебное пособие для академического бакалавриата / О. П. Новожилов. — Москва : Юрайт, 2022. — 276 с. — (Бакалавр. Академический курс). - ЭБС Юрайт. — URL: <https://urait.ru/bcode/494314> (дата обращения: 06.06.2022). — Текст : электронный.
3. Новожилов, О. П. Архитектура ЭВМ и систем. В 2 ч. Часть 2 : учебное пособие для академического бакалавриата / О. П. Новожилов. — Москва : Юрайт, 2022. — 246 с.— ЭБС Юрайт. — URL: <https://urait.ru/bcode/494315> (дата обращения: 06.06.2022). — Текст : электронный.
4. Толстобров, А. П. Архитектура ЭВМ : учебное пособие для вузов / А. П. Толстобров. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Юрайт, 2022. — 154 с. — (Высшее образование). — ЭБС Юрайт. — URL: <https://urait.ru/bcode/496167> (дата обращения: 06.06.2022). — Текст : электронный.

### **Дополнительная литература:**

5. Баранова, Е. К. Информационная безопасность и защита информации: учебное пособие / Е. К. Баранова, А. В. Бабаш. - Москва: РИОР, 2014. - 256 с. - Текст : непосредственный. Баранова, Е. К. Информационная безопасность и защита информации : учебное пособие / Е. К. Баранова, А. В. Бабаш. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва : РИОР : ИНФРА-М, 2022. — 336 с. — (Высшее образование). — ЭБС ZNANIUM.com. - URL: <https://new.znanium.com/catalog/product/1861657> (дата обращения: 06.06.2022). - Текст : электронный.
6. Ковган, Н. М. Компьютерные сети : учебное пособие / Н. М. Ковган. — Минск : РИПО, 2019. — 180 с. — ЭБС Университетская библиотека online. - URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=599948> (дата обращения: 06.06.2022). — Текст : электронный.

## **9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

1. Информационно-образовательный портал Финансового университета при Правительстве Российской Федерации <http://portal.ufrf.ru/>

2. Сайт департамента анализа данных и машинного обучения факультета информационных технологий и анализа больших данных.
3. Электронная библиотека Финансового университета (ЭБ) <http://elib.fa.ru/>
4. Электронно-библиотечная система BOOK.RU <http://www.book.ru>
5. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека ОНЛАЙН» <http://biblioclub.ru/>
6. Электронно-библиотечная система Znanium <http://www.znanium.com>
7. Электронно-библиотечная система издательства «ЮРАЙТ» <https://urait.ru/>
8. Электронно-библиотечная система издательства Проспект <http://ebs.prospekt.org/books>
9. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» <https://e.lanbook.com/>
10. Электронная библиотека Издательского дома «Гребенников» <https://grebennikon.ru/>
11. Деловая онлайн-библиотека Alpina Digital <http://lib.alpinadigital.ru/>
12. Научная электронная библиотека eLibrary.ru <http://elibrary.ru>
13. Национальная электронная библиотека <http://нэб.рф/>
14. СПАРК <https://spark-interfax.ru/>
15. Academic Reference <http://ar.cnki.net/ACADREF>
16. Пакет баз данных компании EBSCO Publishing, крупнейшего агрегатора научных ресурсов ведущих издательств мира <http://search.ebscohost.com>
17. Электронные продукты издательства Elsevier <http://www.sciencedirect.com>
18. Emerald: Management eJournal Portfolio <https://www.emerald.com/insight/>
19. Информационно-аналитическая база данных EMIS Global <https://www.emis.com/php/companies/overview/index>
20. Реферативная база данных по математике MathSciNET <https://mathscinet.ams.org/mathscinet/>
21. Oxford Scholarship Online <https://oxford.universitypressscholarship.com/>
22. Коллекция научных журналов Oxford University Press <https://academic.oup.com/journals/>
23. ProQuest: База данных Business Ebook Subscription на платформе Ebook Central <https://search.proquest.com/>
24. ProQuest Dissertations & Theses A&I <https://search.proquest.com/>
25. База данных RUSLANA компании Bureau van Dijk <https://ruslana.bvdep.com/>
26. Scopus <https://www.scopus.com>

27. Электронная коллекция книг издательства Springer: Springer eBooks  
<http://rts.micex.ru/>

28. <http://www.gks.ru/>

29. <http://www.cbr.ru/>

30. Электронная библиотека ([www.bibliotekar.ru](http://www.bibliotekar.ru)).

## **10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Самостоятельная работа студентов проходит аудиторно и внеаудиторно. Организации самостоятельной работы служит учебно-тематический план изучения дисциплины. В этом плане указана тематика лекций, практических занятий, вопросы и задания для самостоятельного изучения.

Домашние задания следует выполнять регулярно при подготовке к практическим занятиям. Контроль выполнения домашних заданий осуществляется в ходе практических занятий в процессе выборочного собеседования.

## **11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень необходимого программного обеспечения и информационных справочных систем**

11.1. Комплект лицензионного программного обеспечения:

1. Пакет офисных программ.

2. Антивирус Kaspersky

11.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. Информационно-правовая система «Гарант»

2. Информационно-правовая система «Консультант Плюс»

3. Электронная энциклопедия: <http://ru.wikipedia.org/wiki/Wiki>

4. Система комплексного раскрытия информации «СКРИН» -  
<http://www.skrin.ru/>

11.3. Сертифицированные программные и аппаратные средства защиты информации – не предусмотрены

11.4. AIDA64 и PC Wizard.

11.5. Виртуальные машины.

## **12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

Учебная аудитория с доской, компьютерный класс, аудитория, оснащённая системой динамического проецирования.