

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Новосибирский национальный исследовательский государственный университет»  
(Новосибирский государственный университет, НГУ)

**Физический факультет  
Кафедра радиофизики**



**Рабочая программа дисциплины  
ЭВМ**

направление подготовки: **03.03.02 Физика**  
направленность(профиль): **Общая и фундаментальная физика**

Форма обучения: **Очная**

Семестр	Общий объем	Виды учебных занятий (в часах)				Промежуточная аттестация (в часах)				
		Контактная работа обучающихся с преподавателем			Самостоятельная работа, не включая период сессии	Самостоятельная подготовка к промежуточной аттестации	Контактная работа обучающихся с преподавателем			
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия			Консультации	Зачет	Дифференцированный зачет	Экзамен
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
7	72	32			38				2	
Всего 72 часа / 2 зачётные единицы, из них: - контактная работа 34 часа										
Компетенции ПК-1										

Ответственный за образовательную программу д.ф.-м.н., проф.

Цыбуля С. В.

Новосибирск, 2022

## Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы. ....	3
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы. ....	4
3. Трудоёмкость дисциплины в зачётных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающегося с преподавателем .....	4
4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведённого на них количества академических часов и видов учебных занятий. ....	5
5. Перечень учебной литературы. ....	8
6. Перечень учебно-методических материалов по самостоятельной работе обучающихся. ....	8
7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины. ....	9
8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине. ....	9
9. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине. ....	9
10. Оценочные средства для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине. ....	9

## 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

Дисциплина (курс) «ЭВМ» имеет своей целью: ознакомление с основами и принципами построения и функционирования современных электронно-вычислительных машин (компьютеров), определяющих их применение для тех или иных целей.

Создание крупных физических установок, ускорителей заряженных частиц для фундаментальных исследований и прикладных целей, исследования явлений в физике плазмы, ионосфере, астрофизике и других областях науки сегодня немыслимы без использования вычислительной техники. Это и использование компьютеров в управлении большими электрофизическими установками, получение и обработка собранных в экспериментах больших объёмов данных, современные средства коммуникации и совместной работы.

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника следующей профессиональной компетенции:

Результаты освоения образовательной программы (компетенции)	Индикаторы	Результаты обучения по дисциплине
<p><b>ПК-1</b> Способность использовать специализированные знания в области физики при построении теоретических моделей физических явлений и процессов в соответствии с профилем подготовки в зависимости от специфики объекта исследования</p>	<p><b>ПК 1.1</b> Применяет специализированные знания в области физики при воспроизведении учебного материала с требуемой степенью научной точности и полноты.</p> <p><b>ПК 1.2</b> Использует специализированные знания при проведении научных изысканий в избранной области.</p>	<p><b>Знать</b> основные понятия и определения архитектуры и организации ЭВМ, разрядности, представления чисел в различных форматах, принципы работы по прерываниям, по прямому доступу к памяти; теоретические основы, используемые при построении современных компьютерных архитектур; современное состояние компьютерных технологий, используемых для научных и практических целей;</p> <p><b>Уметь</b> выбрать адекватное программно-аппаратное обеспечение вычислительной системы для решения конкретной физической задачи.</p> <p><b>Владеть</b> основами работы на ЭВМ, как пользователь и как разработчик программного обеспечения, предназначенного для обработки данных или управления электрофизическими установками.</p>

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы.

Дисциплина «ЭВМ» реализуется в осеннем семестре 4-го курса для бакалавров, обучающихся по направлению подготовки 03.03.02 Физика. Курс является одной из профессиональных дисциплин по выбору, реализуемых кафедрой радиофизики. Общая трудоёмкость дисциплины составляет 2 зачётных единицы, 72 академических часа.

Для освоения материала необходимо предшествующее успешное освоение курсов основ математического анализа, общей физики, дискретной математики.

## 3. Трудоёмкость дисциплины в зачётных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающегося с преподавателем

Семестр	Общий объем	Виды учебных занятий (в часах)				Промежуточная аттестация (в часах)				
		Контактная работа обучающихся с преподавателем			Самостоятельная работа, не включая период сессии	Самостоятельная подготовка к промежуточной аттестации	Контактная работа обучающихся с преподавателем			
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия			Консультации	Зачет	Дифференцированный зачет	Экзамен
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
7	72	32			38				2	
Всего 72 часа / 2 зачётные единицы, из них: - контактная работа 34 часа										
Компетенции ПК-1										

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, самостоятельная работа студента и её контроль преподавателями с помощью заданий, дифференцированный зачет.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля:

- текущий контроль успеваемости: опрос в начале каждой лекции по материалам предыдущей лекции, задания для самостоятельного решения и проверка их выполнения.
- промежуточная аттестация: дифференцированный зачет.

Общая трудоёмкость рабочей программы дисциплины составляет 2 зачетные единицы.

- занятия лекционного типа – 32 часа;
- самостоятельная работа обучающегося в течение семестра, не включая период сессии – 38 часов;
- промежуточная аттестация (дифференцированный зачет) – 2 часа;

Объём контактной работы обучающегося с преподавателем (занятия лекционного типа, дифференцированный зачет) составляет 34 часа.

**4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведённого на них количества академических часов и видов учебных занятий.**

Дисциплина «ЭВМ» собой полугодовой курс, читаемый на 4-ом курсе физического факультета НГУ в осеннем семестре. Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачётные единицы, 72 академических часа.

№ п/п	Раздел дисциплины	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоёмкость (в часах)				Промежуточная аттестация (дифференцированный зачет)
			Всего	Аудиторные часы		Сам. работа во время занятий (не включая период сессии)	
				Лекции	Практические занятия		
1	2	3	4	5	6	7	8
1.	<i>Булева Алгебра. Основные аксиомы и теоремы.</i>	1	5	2		3	
2	<i>Основные понятия в архитектуре ЭВМ</i>	2	4	2		2	
3	<i>Организация памяти. Little/big endian. Страничная, сегментная организация. Кеш память, варианты построения.</i>	3	4	2		2	
4	<i>Методы ввода-вывода данных.</i>	4	4	2		2	
5.	<i>Однокристалльные архитектуры</i>	5	4	2		2	
6.	<i>Архитектура PDP/LSI-11</i>	6	4	2		2	
7.	<i>Основные ОС для архитектур PDP/LSI-11.</i>	7	2	1		1	
8.	<i>Системы VAX/ VMS.</i>	7	2	1		1	
9.	<i>МикроЭВМ на базе массовых микропроцессоров i8080/85/Z80.</i>	8	2	1		1	
10.	<i>Архитектура IBM PC.</i>	8, 9	4	2		2	
11.	<i>Архитектура IBM PC AT.</i>	9, 10	4	2		2	
12.	<i>Архитектура PC на базе процессора i386+..</i>	10, 11	5	2		3	
13.	<i>«Стандартная» архитектура, переход к 64-х разрядным системам.</i>	11-12	4	2		2	
14.	<i>Стратегия эволюции шин современных компьютеров.</i>	12	2	1		1	
15.	<i>Современные ОС.</i>	13	4	2		2	
16.	<i>Архитектура суперЭВМ</i>	14	4	2		2	
17.	<i>Виртуальные машины..</i>	15	6	2		4	
18.	<i>Сверхпроизводительные ЭВМ на основе GPU. суперкомпьютер.</i>	16	6	2		4	
20.	<i>Дифференцированный зачет</i>	17	2				2
<b>Всего</b>			<b>72</b>	<b>32</b>	<b>0</b>	<b>38</b>	<b>2</b>

## **Программа и основное содержание лекций (32 часа)**

### **Раздел 1. Булева Алгебра. Основные аксиомы и теоремы (2 часа).**

Теория цифровых устройств. Технологии цифровых ИС. Булева алгебра. Карты Карно. Применение при проектировании и анализе работы ЭВМ.

### **Раздел 2. Основные понятия в архитектуре ЭВМ (2 часа).**

Архитектура фон-Неймана, гарвардская архитектура. Центральный процессор, память, внешние устройства ввода/вывода. Понятие шины. Методы адресации памяти (прямая, непосредственная, регистровая, индексная, косвенная).

### **Раздел 3. Иерархия памяти в современном компьютере, физическая и логическая организация (2 часа).**

Логическая организация памяти. Порядок младших/старших байт/бит в многобайтовых словах (little endian, big endian). Страничная, сегментная адресация. Кэш-память, варианты кэш памяти (сквозная запись, с обратной записью, инклюзивная, эксклюзивная). Расслоение физической памяти. Иерархия памяти в архитектуре машины (от регистров до лент).

### **Раздел 4. Методы ввода-вывода данных (2 часа).**

Методы ввода-вывода данных. Программный канал, ввод-вывод по прерываниям, прямой доступ в память.

### **Раздел 5. Примеры однокристалльных архитектур (2 часа).**

Однокристалльные микро-ЭВМ семейства Intel8048. Архитектура процессора, организация памяти данных и команд, регистры. Доступ к внешним устройствам. Ограничения. Поколение микро-ЭВМ улучшенной архитектуры – Intel8051. Расширение возможностей i8051 (объем памяти, битовая обработка, прерывания, скорость выполнения инструкций).

### **Раздел 6. Архитектура PDP/LSI-11 (2 часа).**

Семейство PDP-11 (LSI-11). Основные особенности PDP-11 – регистры общего назначения, «ортогональная» система команд, стек в ОЗУ. Слово состояния процессора. Асинхронная шина (Unibus и Q-bus). Архитектура диспетчера памяти старших моделей PDP-11 и LSI-11. Предельный объем физической памяти, максимально возможный объем программы. Арифметические команды для чисел формата с плавающей запятой.

### **Раздел 7. Основные ОС для архитектур PDP/LSI-11 (1 час).**

Операционные системы семейств PDP-11 и LSI-11 (RT-11, RSX-11, TSX-11). Возможности ОС, определяемые архитектурой ЭВМ, объём доступной памяти (виртуальной, физической), поддержка многозадачного режима. Подкачка программ с жёсткого диска (paging/swapping). Реализация виртуальной памяти в разных ОС.

### **Раздел 8. Системы VAX-11/ VMS (1 час).**

Семейство VAX. Классический пример машины со сложным (CISC) набором команд. Приоритет на минимизацию размера кода. Организация физической, виртуальной памяти, прерываний, прямого доступа к памяти, ввода-вывода. Поддержка арифметики с плавающей запятой. Единица производительности - VUP.

### **Раздел 9. МикроЭВМ на базе массовых микропроцессоров i8080/85/Z80 (1 час).**

Архитектура микроЭВМ на базе микропроцессоров 8080/85/Z80. Программируемые периферийные контроллеры, строительные «кирпичики» для построения ЭВМ. Ограничения микро-ЭВМ на базе архитектуры 8080. Система команд, методы адресации. Методов адресации процессора 8080, дополнительные возможности процессора Z80.

### **Раздел 10. Архитектура IBM PC (2 часа).**

Архитектура процессора i8086/88 и ЭВМ на его основе (IBM PC). Шина IBM PC, прерывания, прямой доступ к памяти. Подключение внешних устройств. Карта памяти. Системный BIOS, BIOS-ы периферийных устройств - назначение и организация. Арифметический сопроцессор i8087, сопряжение с центральным процессором. Очередь команд.

### **Раздел 11. Архитектура IBM PC AT (2 часа).**

Дальнейшее развитие архитектуры 8086 - процессор 80286. Персональный компьютер на основе 80286 - IBM PC AT. Попытка преодолеть мегабайтный лимит ОЗУ. Два режима работы: реальный, защищенный. Карта памяти для каждого из них. Неудачные решения, заложенные в архитектуру процессора - препятствие для построения надежно работающих операционных систем. Полезная ошибка при работе с сегментом с максимальным адресом. Развитие сегментного доступа к памяти - дескрипторные таблицы. Ограничения на объем сегментов.

### **Раздел 12. Архитектура PC на базе процессора i386+ (2 часа).**

Процессоры архитектуры 80386 и 80486. Три режима работы - реальный, защищенный, виртуальный 8086. Преодоление 16-ти разрядного барьера в размере сегментов, комбинация страничных и сегментных способов адресации. Кэш. Бремя совместимости со старыми моделями процессоров. Архитектурные преимущества при работе в системе MS DOS по сравнению с моделями 8086 и 80286. Использование преимуществ 32-х разрядной памяти. Плоская (flat) модель памяти. Многошинная структура современных PC. SCSI-интерфейс для подключения внешних устройств.

### **Раздел 13. «Стандартная» архитектура, переход к 64-х разрядным системам (2 часа).**

Многопроцессорные системы интеловской архитектуры, повышение производительности за счёт увеличения количества исполнительных устройств. Архитектура ccNUMA. Многоуровневый кэш. Архитектура машин на базе процессоров Intel Core i7, i5, i3, AMD Phenom, Ryzen, Eрус. Переход на 64-х разрядные архитектуры. Архитектуры x64, IA-64 Itanium (EPIC).

### **Раздел 14. Стратегия эволюции шин в современных компьютерах (1 час).**

Последовательные шины (на примере PC) – стратегическое направление эволюции архитектур современных машин. Внутренние шины: PCI-E, SPI. Внешние шины: USB, FireWire (IEEE-1394), eSATA, SATA, SAS.

### **Раздел 15. Современные ОС (2 часа).**

Основные операционные системы для машин с архитектурой PC - Linux, Windows, Unix-подобные системы. Сетевая ОС Netware – пример ОС с невытесняющей многозадачностью.

### **Раздел 16. Архитектура суперЭВМ (2 часа).**

Архитектура суперЭВМ. Классификация. CRAY, CDC Cyber-205, ILLIAC-IV – роль и влияние на сектор высокопроизводительных машин. Система команд, методы адресации. Использование преимуществ параллельных архитектур (параллельные языки программирования).

### **Раздел 17. Архитектура виртуальных машин (2 часа).**

Архитектура виртуальных машин. Виртуализация процессора, ввода-вывода. Программная и аппаратная виртуализация. Гипервизор. Большая четвёрка – VMWare ESX (vSphere), Citrix XENServer, Microsoft Hyper-V, KVM.

### **Раздел 18. Сверхпроизводительные ЭВМ на основе GPU (2 часа).**

Архитектура современных сверхпроизводительных суперЭВМ, проект GRID. Сверхпроизводительный суперкомпьютер на базе GPU, проект CUDA от Nvidia.

## Самостоятельная работа студентов (38 часов)

Перечень занятий на СРС	Объем, час
Изучение, повторение теоретического материала лекций в течении семестра	24
Задания для самостоятельного решения	6
Изучение теоретического материала, не освещаемого на лекциях	8

### Задания для самостоятельного решения (6 часов)

1. Оцените (количественно) максимальную линейную скорость передачи данных (чтение/запись) для современного жёсткого диска, исходя из скорости вращения шпинделя, количества цилиндров и секторов. Оцените падение производительности при случайном доступе к данным на диске. Назовите основные причины низкой производительности жёсткого диска при случайном доступе к данным, опишите возможные способы повышения производительности (на компетенции ПК-1, ПК-2).
2. Практическое задание: записать функцию XOR (ИЛИ исключительное) в табличном виде, в виде суммы минтермов, в виде произведения макстермов. Нарисовать принципиальную схему, реализующую функцию XOR, с использованием схем 2И-НЕ. Свойства XOR, использование на практике (на компетенции ПК-1, ПК-2).

### Темы для самостоятельного изучения теоретического материала по курсу "ЭВМ" (8 часов):

1. «Организации кооперативной многозадачности (сопрограммы) в архитектурах PDP-11, с использованием "нестандартного" сочетание методов адресации в команде вызова подпрограммы».
2. «Оценить количественно сокращение времени доступа к данным при подключении flash-дисков по протоколу NVMe PCIe вместо NMVe SATA. Принципиальные ограничения в режиме SATA».

### 5. Перечень учебной литературы.

#### 5.1. Основная литература

1. С.В. Дубров «Архитектура и эволюция ЭВМ». Курс лекций, НГУ, 2020, 630 стр.
2. Э.Таненбаум, Т.Остин. «Архитектура компьютера». [пер. с англ.], 6-е изд, Санкт-Петербург [и др.] : ПИТЕР, 2014.

#### 5.2. Дополнительная литература

1. Джон Хеннесси, Дэвид Паттерсон. *Компьютерная архитектура. Количественный подход*, 6-е изд. «Техносфера», 2018. С.1-95.  
[http://www.technosphaera.ru/files/book\\_pdf/0/book\\_348\\_882.pdf](http://www.technosphaera.ru/files/book_pdf/0/book_348_882.pdf) (свободный доступ).

### 6. Перечень учебно-методических материалов по самостоятельной работе обучающихся.

Самостоятельная работа студентов поддерживается следующими учебными пособиями:

1. С.В. Дубров, «Архитектура и эволюция ЭВМ». Курс лекций, НГУ, 2020, 630 стр.



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

Для освоения дисциплины используются следующие ресурсы:

- электронная информационно-образовательная среда НГУ (ЭИОС);
- образовательные интернет-порталы;
- информационно-телекоммуникационная сеть Интернет.

### **7.1 Современные профессиональные базы данных**

Не используются

### **7.2. Информационные справочные системы**

Не используются.

## **8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.**

Для обеспечения реализации дисциплины используется стандартный комплект программного обеспечения (ПО), включающий регулярно обновляемое лицензионное ПО Windows и MS Office.

Использование специализированного программного обеспечения для изучения дисциплины не требуется.

## **9. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине.**

Для реализации дисциплины «ЭВМ» используются специальные помещения:

1. Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, текущего контроля, промежуточной аттестации.

2. Помещения для самостоятельной работы обучающихся.

Учебные аудитории укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду НГУ.

Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине для обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется согласно «Порядку организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в Новосибирском государственном университете».

## **10. Оценочные средства для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине.**

### **10.1 Порядок проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине**

#### ***Текущий контроль***

Текущий контроль осуществляется в ходе семестра: опрос в начале каждой лекции по материалам предыдущей лекции, проверка выполнения заданий для самостоятельного решения.

#### ***Промежуточная аттестация***

Освоение компетенций оценивается согласно шкале оценки уровня сформированности компетенции.

Окончательная оценка работы студента в течение семестра происходит на дифференцированном зачете. По итогам завершения курса проводится дифференцированный

зачет по билетам в устной форме. Вопросы билета подбираются таким образом, чтобы проверить уровень сформированности компетенции ПК-1.

Вывод об уровне сформированности компетенций принимается преподавателем. Каждый вопрос билета оценивается от 0 до 5 баллов. Положительная оценка ставится, когда все компетенции освоены не ниже порогового уровня. Оценки «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» означают успешное прохождение промежуточной аттестации.

#### Соответствие индикаторов и результатов освоения дисциплины

Таблица 10.1

Индикатор	Результат обучения по дисциплине	Оценочные средства
<b>ПК 1.1</b> Применяет специализированные знания в области физики при воспроизведении учебного материала с требуемой степенью научной точности и полноты.	<b>Знать</b> основные понятия и определения архитектуры и организации ЭВМ, разрядности, представления чисел в различных форматах, принципы работы по прерываниям, по прямому доступу к памяти; теоретические основы, используемые при построении современных компьютерных архитектур; современное состояние компьютерных технологий, используемых для научных и практических целей; <b>Уметь</b> выбрать адекватное программно-аппаратное обеспечение вычислительной системы для решения конкретной физической задачи.	Проведение контрольных работ, дифференцированный зачет.
<b>ПК 1.2</b> Использует специализированные знания при проведении научных изысканий в избранной области	<b>Владеть</b> основами работы на ЭВМ, как пользователь и как разработчик программного обеспечения, предназначенного для обработки данных или управления электрофизическими установками.	Проведение контрольных работ, дифференцированный зачет.

#### 10.2 Описание критериев и шкал оценивания индикаторов достижения результатов обучения по дисциплине «ЭВМ».

Таблица 10.2

Критерии оценивания результатов обучения	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Уровень освоения компетенции			
		Не сформирован (0 баллов)	Пороговый уровень (3 балла)	Базовый уровень (4 балла)	Продвинутый уровень (5 баллов)
1	2	3	4	5	6

Полнота знаний	ПК 1.1	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имеют место грубые ошибки.	Демонстрирует общие знания базовых понятий по темам/разделам дисциплины. Допускается значительное количество негрубых ошибок.	Уровень знаний соответствует программе подготовки по темам/разделам дисциплины. Допускается несколько негрубых/несущественных ошибок. Не отвечает на дополнительные вопросы.	Уровень знаний соответствует программе подготовки по темам/разделам дисциплины. Свободно и аргументированно отвечает на дополнительные вопросы.
Наличие умений	ПК 1.2	Отсутствие минимальных умений. Не умеет решать стандартные задачи. Имеют место грубые ошибки.	Продемонстрированы частично основные умения. Решены типовые задачи. Допущены негрубые ошибки.	Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задания с негрубыми ошибками или с недочетами.	Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задания в полном объеме без недочетов и ошибок.

### 10.3 Вопросы для дифференцированного зачёта

*На проверку сформированности компетенции ПК-1:*

Тема №1 «Булева алгебра»

1. Основные теоремы булевой алгебры.
2. Карты Карно.
3. Минимизация логических выражений.

Тема №2 «Основные понятия в архитектуре ЭВМ»

1. Архитектура и организация ЭВМ.
2. Организация памяти.
3. Разрядность.
4. Шина.

Тема №3 «Иерархия памяти»

1. Иерархическая «пирамида» памяти.
2. Качественные и количественные характеристики.

Тема №4 «Методы ввода-вывода данных»

1. Программный ввод-вывод.
2. Обработка прерываний, программных и аппаратных.
3. Организация работы по прямому доступу к памяти, минимально необходимые компоненты.

*На проверку сформированности компетенции ПК-2:*

Тема №5 «Однокристалльные микроЭВМ»

1. Микроконтроллеры i8048/51. Организация, структура устройства.
2. Система команд, работа с прерываниями.

Тема №6 «Мини- и микроЭВМ PDP-11/LSI-11»

1. Шина Q-bus, типы циклов обмена (ввод, вывод, ввод-пауза-вывод, прерывания, прямой доступ к памяти).
2. Ортогональная система команд, достоинства, недостатки. Прерывание «медленных» инструкций.
3. Менеджер памяти (MMU).

Тема №7 «Основные ОС для архитектур PDP-11/LSI-11»

1. Быстрая и простая RT-11 – свойства, основные характеристики.
2. Сложная многозадачная, многопользовательская ОС разделения времени RSX-11, с неизбежным сопутствующим ухудшением реактивности системы.
3. Многозадачная, многопользовательская TSX-11 – недостающее звено между RT-11 и RSX-11.
4. Реализация виртуальной памяти в каждой из ОС.

Тема №8 «Системы VAX-11/VMS»

1. Классическая CISC архитектура, сложная система команд.
2. Организация памяти, ввода-вывода, прерываний.
3. Многошинная организация.

#### Тема №9 «Микро ЭВМ на базе i8080/85/Z80»

1. Микропроцессор – центральный элемент в архитектуре микро ЭВМ.
2. Основные характеристики, система команд, работа с прерываниями, прямой доступ к памяти.
3. Использование программируемой периферии – быстрый способ разработки ЭВМ из готовых «строительных» блоков.
4. Зарождение индустрии ОС для компьютеров, основанных на массовых микропроцессорах.

#### Тема №10 «Архитектура IBM PC»

1. Основные характеристики ПК, определяемые выбранным центральным процессором.
2. Система команд, объёмы ОЗУ, распределение памяти.
3. Прерывания, прямой доступ к памяти.
4. ОС для 16-ти разрядных ПК.

#### Тема №11 «Архитектура IBM PC AT»

1. Основные характеристики ПК, определяемые выбранным центральным процессором.
2. Система команд, объёмы ОЗУ, распределение памяти.
3. Прерывания, прямой доступ к памяти.
4. ОС для 16-ти разрядных ПК, попытка вырваться за мегабайтный барьер.

#### Тема №12 «Архитектура PC на базе процессора i386+»

1. Основные характеристики ПК, определяемые выбранным центральным процессором.
2. Система команд, объёмы ОЗУ, распределение памяти.
3. Прерывания, прямой доступ к памяти.
4. ОС для 32-х разрядных ПК, полноценный графический интерфейс.

#### Тема №13 «Стандартная архитектура, 64-х разрядные системы»

1. Основные характеристики ПК, определяемые выбранным центральным процессором.
2. Система команд, объёмы ОЗУ, распределение памяти.
3. Прерывания, прямой доступ к памяти.
4. ОС для 64-х разрядных ПК, серверные платформы.

#### Тема №14 «Эволюция шин в современных компьютерах»

1. Основные фундаментальные причины перехода на последовательные шины.
2. Внутренние последовательные шины (PCI-E), внешние шины (USB, SATA, SAS).
3. Место в архитектуре ЭВМ, где продолжают работать сверхширокие шины.

#### Тема №15 «Современные ОС»

1. Пользовательские ОС, серверные ОС. Закрытые (проприетарные) операционные системы, ОС на основе открытого исходного кода.
2. Основные свойства и характеристики.
3. Пользовательский интерфейс – текст, графика, звук, сенсорное управление.

#### Тема №16 «Архитектура суперЭВМ»

1. Классификация параллельных вычислительных структур.
2. Закон Амдала, факторы, ограничивающие производительность параллельных систем.
3. Программное обеспечение для параллельных компьютеров.

Тема №17 «Архитектура виртуальных машин»

1. Гипервизоры, типы, классификация, критерии виртуализуемости.
2. «Видимая» архитектура виртуальной машины – принципиальные ограничения и свойства.
3. Программное обеспечение виртуализации.

Тема №18 «СуперЭВМ на основе GPU»

1. Основные принципы архитектуры и организации вычислительных ядер на основе GPU. Проект CUDA.
2. Система команд, ввод-вывод.
3. Программное обеспечение для параллельных систем.

**Пример билета дифференцированного зачета**

1. Какие свойства системы команд i8051 позволяют генерировать для него код в позиционно независимом стиле? Почему это невозможно для i8048?
2. Архитектура диспетчера памяти машин семейства PDP-11 (LSI-11). Страничная организация, предельно возможный объём адресуемой памяти. Регистры PAR, PDR.

**Форма билета к зачету представлена на рисунке**

<b>МИНОБРНАУКИ РОССИИ</b>	
<i>Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Новосибирский национальный исследовательский государственный университет» (Новосибирский государственный университет, НГУ)</i>	
<b>Физический факультет</b>	
<b>БИЛЕТ № _____</b>	
1. ....	
2. ....	
Составитель _____ /Ф.И.О. преподавателя/ (подпись)	
« ____ » _____ 20 ____ г.	

Оценочные материалы по промежуточной аттестации, предназначенные для проверки соответствия уровня подготовки по дисциплине требованиям СУОС, хранятся на кафедре-разработчике РПД в печатном и электронном виде.

**Лист актуализации рабочей программы  
по дисциплине «ЭВМ»  
по направлению подготовки 03.03.02 Физика  
Профиль «Общая и фундаментальная физика»**

№	Характеристика внесенных изменений (с указанием пунктов документа)	Дата и № протокола Учёного совета ФФ НГУ	Подпись ответственного