

Учреждение образования «Полоцкий государственный университет»

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе
учреждения образования
«Полоцкий государственный
университет»


_____ Голубев
« 15 » _____ 2021
Регистрационный № УД- 402/21 /уч

ФИЗИКА КОМПЬЮТЕРОВ

Учебная программа учреждения высшего образования
по учебной дисциплине для специальности
1-98 01 01 Компьютерная безопасность
(по направлениям)
направление специальности
1-98 01 01-01 Компьютерная безопасность
(математические методы и программные системы)

2021 г.

Учебная программа составлена в соответствии с требованиями образовательного стандарта высшего образования Министерства образования Республики Беларусь по специальности 1-98 01 01 «Компьютерная безопасность (по направлениям)» ОСВО 1-98 01 01-2013 и учебного плана специальности 1-98 01 01 «Компьютерная безопасность (по направлениям)». Регистрационный №13-13/уч. ФИТ от 29.08.2013 г. для дневной формы получения высшего образования.

СОСТАВИТЕЛЬ:

Ирина Брониславовна Бураченко, доцент кафедры математики и компьютерной безопасности учреждения образования «Полоцкий государственный университет», к.т.н., доцент

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:

Кафедрой математики и компьютерной безопасности учреждения образования «Полоцкий государственный университет»
(протокол № 9 от «20» 09 2021 г.);

Методической комиссией факультета компьютерных наук и электроники учреждения образования «Полоцкий государственный университет»
(протокол № 4 от «14» 12 2021 г.).

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Дисциплина «Физика компьютеров» знакомит студентов с физическими основами работы современного компьютера и его основных компонентов, включая системотехнический уровень, уровень микрокоманд, системы команд, архитектурные и структурные особенности организации и функционирования компьютеров и компьютерных систем разных поколений. При изучении данной дисциплины студенты получают базовые понятия, которые важны при проектировании компьютерных систем и сетей, являющихся основной составляющей современных телекоммуникационных технологий, а также знакомятся с перспективами развития элементной базы современных компьютеров.

Целью изучения дисциплины «Физика компьютеров» является:

- формирование у студентов представления о компьютере как универсальном устройстве обработки информации;
- формирование информационной и алгоритмической культуры;
- развитие основных навыков и умений использования компьютерных устройств.

Изучение данной дисциплины является необходимым этапом в профессиональном развитии «специалиста по защите информации. Математика».

Задачи изучения учебной дисциплины «Физика компьютеров». Задачей учебной дисциплины является формирование базовых понятий в области:

- схемотехнических элементов электронно-вычислительных машин (ЭВМ): логических элементов, триггерных схем, регистров, счетчиков и т.д.;
- организации и принципов работы запоминающих устройств, устройства управления, арифметико-логических устройств на примерах реализации устройств, выполняющих заданные функции;
- организации ввода-вывода информации, включая прямой доступ к памяти, а также вопросы, возникающие при работе системы распределения памяти.

В результате изучения учебной дисциплины студент должен:

знать:

- схемотехнические элементы ЭВМ;
- основные функциональные элементы ЭВМ: дешифратор, шифратор, триггерные схемы различных типов, счетчик, регистры хранения и сдвига;
- внутреннюю структуру, временные диаграммы работы основных функциональных элементов современного компьютера;
- режимы адресации и форматы команд персонального компьютера с системой команд x86;
- основные характеристики 32-разрядного микропроцессора;
- конвейерную организацию работы микропроцессора для случая идеального конвейера и конвейера, в работе которого встречаются конфликты;
- основные режимы работы мультипрограммной ЭВМ, характеристики ЭВМ при работе в мультипрограммном режиме, дисциплины распределения ресурсов;
- работу системы прерывания как с классической точки зрения, так и применительно к современным персональным компьютерам;
- классификацию и основные характеристики памяти; виды адресации и структурную схему памяти.
- основные режимы работы памяти; назначение и особенности постоянной памяти;
- классические методы защиты информации в компьютере и методы, поддерживаемые на аппаратном уровне в современных компьютерах;

уметь:

- составлять логические схемы с использованием основных функциональных элементов компьютера и строить временные диаграммы работы;

владеть:

- основными приемами и методами построения различных узлов и устройств компьютера на основе функциональных элементов.

Требования к уровню освоения содержания учебной дисциплины. При изучении дисциплины «Физика компьютеров» у студентов специальности 1-98 01 01 «Компьютерная безопасность (по направлениям)» должен сформироваться набор компетенций, соответствующих присваиваемой по завершению высшего образования квалификации «Специалист по защите информации. Математик», обеспечивающих выпускникам по указанной специальности успешность применения полученных знаний и умений в дальнейшей профессиональной деятельности:

Академические компетенции.

АК-1 уметь применять базовые научно-теоретические знания для решения теоретических и практических задач;

АК-2 владеть системным и сравнительным анализом;

АК-4 уметь работать самостоятельно;

АК-7 иметь навыки, связанные с использованием технических устройств, управлением информацией и работой с компьютером.

Социально-личностные компетенции.

СЛК-2 быть способным к социальному взаимодействию.

СЛК-3 обладать способностью к межличностным коммуникациям.

Профессиональные компетенции.

Организационно-управленческая деятельность

ПК-8 взаимодействовать со специалистами смежных профилей.

Сформированные компетенции являются базовыми при изучении всех последующих дисциплин, связанных с программированием, а также фундаментальной основой для дальнейшей профессиональной деятельности специалиста в области защиты информации.

Перечень дисциплин, в продолжение и на базе которых изучается дисциплина.

Основой для изучения дисциплины «Физика компьютеров» по специальности 1-98 01 01 «Компьютерная безопасность (по направлениям)» необходимы знания, полученные при изучении курса «Программирование». Необходимы также начальные сведения об архитектуре компьютера и периферийных устройствах.

Перечень дисциплин, которые изучаются на базе дисциплины.

Знания полученные при изучении дисциплины «Физика компьютеров» по специальности 1-98 01 01 «Компьютерная безопасность (по направлениям)» являются основой для дисциплин: «Компьютерные сети», «Базы данных», «Модели данных и системы управления базами данных». Изучение учебной дисциплины позволяет дать студентам базу, необходимую для успешного усвоения материала перечисленных выше учебных дисциплин, а также получить знания, необходимые им в дальнейшем для успешной работы.

В соответствии с учебным планом по специальности 1-98 01 01 «Компьютерная безопасность (по направлениям)» на изучение учебной дисциплины отводится:

Форма получения высшего образования первой ступени	дневная
Курс (курсы)	2
Семестр	4
Всего часов по дисциплине	102
Всего аудиторных часов по дисциплине	34
В том числе:	
Лекции, часов	16
Практические занятия, часов	18
Самостоятельная работа, часов	68
Форма текущей аттестации	экзамен
Трудоёмкость дисциплины, з. е.	2,5

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

ВВЕДЕНИЕ В ДИСЦИПЛИНУ

Цели и задачи изучения дисциплины. Содержание и структура дисциплины. Основные термины и определения, используемые в материале.

РАЗДЕЛ 1 ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКИ.

Тема 1.1 История развития вычислительной техники.

Древнейшие инструменты. Механические вычислительные устройства. Пионеры автоматизации вычислений: Жозеф Мари Жаккар, Чарльз Беббидж, Августа Ада Лавлейс, Джордж Буль. Табуляторы и первые электронные компьютеры. Релейные машины. Аналоговые компьютеры. Первое и второе поколения компьютеров. Принципы Фон Неймана. Основатели советской кибернетики и отечественные ЭВМ.

Тема 1.2 История транзистора. Третье поколение компьютеров.

История изобретения транзистора. Квантовая революция. Третье поколение компьютеров. Планарная технология. Концепция микропрограммирования. Интегральные схемы и мини-компьютеры. Параллельные вычисления и суперкомпьютеры.

Тема 1.3 Физика и технология современной элементной базы ЭВМ и компьютеров. Четвёртое поколение компьютеров.

Технологии микроэлектроники. Физика кремния. МОП (mosfet)-транзисторы и особенности технологии изготовления. Основные технологические процессы микроэлектроники: диффузия, ионная имплантация, литография. Факторы, ограничивающие размер техпроцесса. Физические эффекты в микроэлектронике. FINFET транзисторы. Ситуация на современном рынке производителей микропроцессоров и перспективы. Предельные физические ограничения.

РАЗДЕЛ 2 ЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ЭВМ, ЭЛЕМЕНТЫ И УЗЛЫ.

Тема 2.1 Основные функциональные элементы ЭВМ.

Основные функциональные элементы ЭВМ: дешифратор, шифратор, триггерные схемы различных типов; счетчик, регистры хранения и сдвига. Их функции, внутренняя структура, временные диаграммы работы. Место и роль этих элементов при построении различных узлов и устройств ЭВМ.

Тема 2.2 Арифметико-логическое устройство и устройство управления.

Особенности реализации арифметико-логического устройства компьютера на примере проектирования АЛУ для умножения чисел с фиксированной запятой, заданных в прямом коде, со старших разрядов множителя. Принципы построения схемного и микропрограммного устройств управления. Различные схемы реализации датчика сигнала, входящего в состав УУ. Пример микропрограммы для управления арифметико-логическим устройством.

Тема 2.3 Запоминающие устройства.

Основные характеристики запоминающих устройств, их классификация, иерархическое построение запоминающих устройств современных ЭВМ, построение ЗУ заданной организации на БИС ЗУ различного типа.

Тема 2.4 Режимы адресации и форматы команд 16-разрядного процессора. Кодирование команд.

Режимы адресации 16-разрядного микропроцессора Intel-8086 и их связь с форматами команд, форматы и особенности реализации команд переходов. Практические вопросы, связанные с машинным представлением команд различных форматов и с различными режимами адресации операндов, с дизассемблированием команд, с оценкой влияния структуры программы на время ее выполнения.

Тема 2.5 Взаимодействие основных узлов и устройств персонального компьютера при автоматическом выполнении команды. Архитектура 32-разрядного микропроцессора.

Особенности функционирования персонального компьютера при автоматическом выполнении команды. Особенности 32-разрядного микропроцессора с архитектурой IA-32.

Тема 2.6 Конвейерная организация работы процессора. Организация работы мультипрограммных ЭВМ. Дисциплины распределения ресурсов и основные режимы работы мультипрограммной ЭВМ.

Конвейерная организация работы идеального микропроцессора, сравнение производительности его работы с последовательной обработкой команд, типы и причины конфликтов в конвейере и пути уменьшения их влияния на работу микропроцессора. Основные понятия мультипрограммного режима работы ЭВМ, аппаратные и программные средства, обеспечивающие работу ЭВМ в этом режиме, показатели, характеризующие мультипрограммный режим работы, и их зависимость от коэффициента мультипрограммирования. Одноочередные и многоочередные дисциплины распределения ресурсов, основные режимы работы мультипрограммной ЭВМ.

Тема 2.7 Система прерываний.

Организация работы ЭВМ при обработке прерываний, особенности системы прерываний в персональной ЭВМ.

Тема 2.8 Система управления памятью. Система управления памятью в персональной ЭВМ. Защита памяти в мультипрограммных ЭВМ.

Распределение памяти, организация виртуальной памяти на основе страничного распределения, а также сегментно-страничное представление памяти в персональной ЭВМ и методы сокращения времени адресного преобразования. Требования к системе защиты информации, общие подходы к организации защиты памяти мультипрограммных ЭВМ, а также организация защиты памяти в персональной ЭВМ.

Тема 2.9 Ввод-вывод информации.

Взаимодействие устройств, входящих в состав ЭВМ, проблемы, возникающие при обеспечении такого взаимодействия, и пути их решения. Особенности программно-управляемой передачи данных между устройствами ввода-вывода и оперативной памятью, механизм прямого доступа к памяти. Основные сигналы шины ISA.

Учебно-методическая карта учебной дисциплины «Физика компьютеров»

Номер раздела, темы, занятия	Название раздела, темы, занятия; перечень изучаемых вопросов	Количество аудиторных часов				Литература	Формы контроля знаний
		лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия	Управляемая самостоятельная работа студента		
1	2	3	4	5	6	7	8
	<i>Введение в дисциплину</i> Цели и задачи изучения дисциплины. Содержание и структура дисциплины. Основные термины и определения, используемые в материале.						
	Раздел 1. История развития вычислительной техники.	4		4			
1	Лекция № 1 <i>Тема 1.1 История развития вычислительной техники.</i> Древнейшие инструменты. Механические вычислительные устройства. Пионеры автоматизации вычислений: Жозеф Мари Жаккар, Чарльз Беббидж, Августа Ада Лавлейс, Джордж Буль. Табуляторы и первые электронные компьютеры. Релейные машины. Аналоговые компьютеры. Первое и второе поколения компьютеров. Принципы Фон Неймана. Основатели советской кибернетики и отечественные ЭВМ.	2				Осн. лит.: [1], [2], [5]. Доп. лит.: [1], [4], [5], [7].	*Контрольное тестирование №1

1	2	3	4	5	6	7	8
2	<p>Практическая работа №1 <i>Логические основы работы ЭВМ.</i></p> <p>Понятие высказывания. Логические операции над логическими переменными. Законы логики. Логические элементы ЭВМ. Решение задач.</p>			2		Методические указания	Защита отчета по практической работе № 1
3	<p>Лекция № 2 <i>Тема 1.2 История транзистора. Третье поколение компьютеров.</i></p> <p>История изобретения транзистора. Квантовая революция. Третье поколение компьютеров. Планарная технология. Концепция микропрограммирования. Интегральные схемы и мини-компьютеры. Параллельные вычисления и суперкомпьютеры.</p> <p><i>Тема 1.3 Физика и технология современной элементной базы ЭВМ и компьютеров. Четвёртое поколение компьютеров.</i></p> <p>Технологии микроэлектроники. Физика кремния. МОП (mosfet)-транзисторы и особенности технологии изготовления. Основные технологические процессы микроэлектроники: диффузия, ионная имплантация, литография. Факторы, ограничивающие размер техпроцесса. Физические эффекты в микроэлектронике. FINFET транзисторы. Ситуация на современном рынке производителей микропроцессоров и перспективы. Предельные физические ограничения.</p>	2				Осн. лит.: [1], [2], [3], [4], [5]. Доп. лит.: [1], [2], [5], [9].	*Контрольная работа №1
4	<p>Практическая работа №2 <i>Применение логических элементов для построения логических схем, обоснование выбора их параметров и схем включения.</i></p> <p>Знакомство с основными арифметическими операциями, базовыми логическими элементами (И, И-НЕ, ИЛИ, ИЛИ-НЕ, исключаяющее ИЛИ). Изучение методов построения на их основе простейших логических схем.</p>			2		Методические указания	Защита отчета по практической работе № 2

1	2	3	4	5	6	7	8
	Раздел 2. Логические основы ЭВМ, элементы и узлы.	12		14			
5	<p>Лекция № 3</p> <p><i>Тема 2.1 Основные функциональные элементы ЭВМ.</i></p> <p>Основные функциональные элементы ЭВМ: дешифратор, шифратор, триггерные схемы различных типов; счетчик, регистры хранения и сдвига. Их функции, внутренняя структура, временные диаграммы работы. Место и роль этих элементов при построении различных узлов и устройств ЭВМ.</p>	2				<p>Осн. лит.: [1], [2], [3], [4], [5].</p> <p>Доп. лит.: [1], [2], [5], [6].</p>	Блиц-опрос
6	<p>Практическая работа №3</p> <p><i>Изучение комбинационных цифровых устройств.</i></p> <p>Изучение форм представления чисел в цифровых устройствах и исследование схем комбинационных цифровых устройств – шифраторов, дешифраторов, мультиплексоров и сумматоров.</p>			2		<p>Методические указания</p>	Защита отчета по практической работе № 3
7	<p>Лекция № 4</p> <p><i>Тема 2.2 Арифметико-логическое устройство (АЛУ) и устройство управления (УУ).</i></p> <p>Особенности реализации арифметико-логического устройства компьютера на примере проектирования АЛУ для умножения чисел с фиксированной запятой, заданных в прямом коде, со старших разрядов множителя. Принципы построения схемного и микропрограммного устройств управления. Различные схемы реализации датчика сигнала, входящего в состав УУ. Пример микропрограммы для управления АЛУ.</p>	2				<p>Осн. лит.: [1], [2], [3], [4], [5].</p> <p>Доп. лит.: [1], [2], [5], [6], [7], [8], [9].</p>	Блиц-опрос
8	<p>Практическая работа №4</p> <p><i>Построение таблицы истинности логической схемы путём построения экспертной системы CIOS на языке CIPS.</i></p> <p>Постановка задачи. Алгоритм решения задачи. Представление логических элементов. Связь логических элементов. Дополнительные функции и переменные.</p>			2		<p>Методические указания</p>	Защита отчета по практической работе № 4

1	2	3	4	5	6	7	8
9	<p>Лекция № 5 <i>Тема 2.3 Запоминающие устройства.</i> Основные характеристики запоминающих устройств, их классификация, иерархическое построение запоминающих устройств современных ЭВМ, построение ЗУ заданной организации на БИС ЗУ различного типа.</p>	2				<p>Осн. лит.: [1], [2], [3], [4], [5]. Доп. лит.: [1], [2], [5], [6], [7], [9], [10], [12].</p>	Блиц-опрос
10	<p>Практическая работа №5 <i>Исследование цифро-аналоговых и аналого-цифровых преобразователей.</i> Исследование различных типов преобразователей. Закрепление теоретических знания о различных типах ЦАП и АЦП, их назначении, устройстве и принципах работы.</p>			2		<p>Методические указания</p>	Защита отчета по практической работе № 5
11	<p>Лекция № 6 <i>Тема 2.4 Режимы адресации и форматы команд 16-разрядного процессора. Кодирование команд.</i> Режимы адресации 16-разрядного микропроцессора Intel-8086 и их связь с форматами команд, форматы и особенности реализации команд переходов. Практические вопросы, связанные с машинным представлением команд различных форматов и с различными режимами адресации операндов, с дизассемблированием команд, с оценкой влияния структуры программы на время ее выполнения. <i>Тема 2.5 Взаимодействие основных узлов и устройств персонального компьютера при автоматическом выполнении команды. Архитектура 32-разрядного микропроцессора.</i> Особенности функционирования персонального компьютера при автоматическом выполнении команды. Особенности 32-разрядного микропроцессора с архитектурой IA-32.</p>	2				<p>Осн. лит.: [1], [2], [3], [4], [5]. Доп. лит.: [1], [2], [5], [6], [7], [9], [10], [11], [12].</p>	Блиц-опрос
12	<p>Практическая работа №6 <i>Изучение архитектуры системной платы. Работа с интерфейсами периферийных устройств IDE и SCSI.</i> Изучение внутренних интерфейсов системной платы. Изучение и работа с параллельными и последовательными портами.</p>			2		<p>Методические указания</p>	Защита отчета по практической работе № 6

1	2	3	4	5	6	7	8
13	<p>Лекция №7 <i>Тема 2.6 Конвейерная организация работы процессора. Организация работы мультипрограммных ЭВМ. Дисциплины распределения ресурсов и основные режимы работы мультипрограммной ЭВМ.</i></p> <p>Конвейерная организация работы идеального микропроцессора, сравнение производительности его работы с последовательной обработкой команд, типы и причины конфликтов в конвейере и пути уменьшения их влияния на работу микропроцессора. Основные понятия мультипрограммного режима работы ЭВМ. Аппаратные и программные средства, обеспечивающие работу ЭВМ в этом режиме.</p> <p>Показатели, характеризующие мультипрограммный режим работы, и их зависимость от коэффициента мультипрограммирования. Одноочередные и многоочередные дисциплины распределения ресурсов, основные режимы работы мультипрограммной ЭВМ.</p>	2				Осн. лит.: [1], [2], [3], [4], [5]. Доп. лит.: [1], [2], [3], [9], [12], [13], [15].	*Контрольное тестирование №2
14	<p>Практическая работа №7 <i>Дискретное представление звуковой и видеоинформации.</i></p> <p>Знакомство с процессом преобразования аналогового звукового сигнала в цифровой звуковой сигнал. Формат MP4. Форматы MPEG 1, MPEG 2, MPEG 3. Формата WMV. Определение информационного объема оцифрованного звука.</p>			2		Методические указания	Защита отчета по практической работе № 7
	<p>Лекция №8 <i>Тема 2.7 Система прерываний.</i></p> <p>Организация работы ЭВМ при обработке прерываний, особенности системы прерываний в персональной ЭВМ.</p>	2					

1	2	3	4	5	6	7	8
15	<p><i>Тема 2.8 Система управления памятью. Система управления памятью в персональной ЭВМ. Защита памяти в мультипрограммных ЭВМ.</i></p> <p>Распределение памяти, организация виртуальной памяти на основе страничного распределения, а также сегментно-страничное представление памяти в персональной ЭВМ и методы сокращения времени адресного преобразования. Требования к системе защиты информации, общие подходы к организации защиты памяти мультипрограммных ЭВМ, а также организация защиты памяти в персональной ЭВМ.</p>					<p>Осн. лит.: [1], [2], [3], [4], [5]. Доп. лит.: [1], [2], [5], [6], [7], [9], [10], [12].</p>	
	<p><i>Тема 2.9 Ввод-вывод информации.</i></p> <p>Взаимодействие устройств, входящих в состав ЭВМ, проблемы, возникающие при обеспечении такого взаимодействия, и пути их решения. Особенности программно-управляемой передачи данных между устройствами ввода-вывода и оперативной памятью, механизм прямого доступа к памяти. Основные сигналы шины ISA.</p>					<p>Осн. лит.: [1], [2], [3], [4], [5]. Доп. лит.: [1], [2], [5], [6], [7], [9], [10], [12].</p>	* Контрольная работа №2
16	<p>Практическая работа №8</p> <p><i>Изучение работы постоянных запоминающих устройств.</i></p> <p>Знакомство с BIOS, PROM, EPROM. Разработка схемы постоянных запоминающих устройств. Исследование характеристик режимов работы памяти.</p>			2		Методические указания	Защита отчета по практической работе № 8
17	<p>Практическая работа №9</p> <p><i>Анализ производительности вычислительной системы.</i></p> <p>Составление справочника по различным типам систем (справочник обязательно должен включать такие типы как NUMA, SMP, ASMP).</p>			2		Методические указания	Защита отчета по практической работе № 9
	Всего (34 часов)	16		18			

*** КОНТРОЛЬНЫЕ ТОЧКИ**

ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

ЛИТЕРАТУРА

Основная:

1. Коротаяев, Н. А. Физика компьютеров : учебно-методическое пособие / Н. А. Коротаяев, В. В. Горячкин, В. И. Попечиц. – Минск : БГУ, 2016. – 319 с. – ISBN 978-985-566-383-7. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/180545> (дата обращения: 19.07.2021).
2. Куль, Т. П. Основы вычислительной техники : учебное пособие : [12+] / Т. П. Куль. – Минск : РИПО, 2018. – 244 с. : ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=497477> (дата обращения: 19.07.2022). – Библиогр.: с. 227-228. – ISBN 978-985-503-812-3. – Текст : электронный.
3. Старков В.В. Компьютерное железо: архитектура, устройство и конфигурирование / В.В. Старков. – М.: Горяч.Линия –Телеком, 2013. – 424с.
4. Степанов А.Н. Архитектура вычислительных систем и компьютерных сетей / А.Н.Степанов. – Питер, 2013. – 512 с.
5. Холмогоров В. Персональный компьютер. / В.Холмогоров. – Олма-Пресс, 2015. – 272 с.

Дополнительная:

1. Архитектура платформ IBM eServer zSeries : [12+] / В. А. Варфоломеев, Э. К. Лецкий, М. И. Шамров, В. В. Яковлев. – 2-е изд., испр. – Москва : Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016. – 299 с. : ил. – (Основы информационных технологий). – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=429102> (дата обращения: 19.07.2022). – Библиогр. в кн. – ISBN 5-9556-0036-1. – Текст : электронный.
2. Архитектура ЭВМ и систем : учебное пособие / Ю. Ю. Громов, О. Г. Иванова, М. Ю. Серегин [и др.] ; Тамбовский государственный технический университет. – Тамбов : Тамбовский государственный технический университет (ТГТУ), 2012. – 200 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=277352> (дата обращения: 19.07.2022). – Библиогр. в кн. – Текст : электронный.
3. Гергель В.П., Стронгин Р.Г. Основы параллельных вычислений для многопроцессорных вычислительных систем. [Электронный ресурс]: учебное пособие. / В.П.Гергель, Р.Г.Стронгин. Режим доступа к пособию: http://www.ict.edu.ru/lib/index.php?a=elib&c=getForm&r=resDesc&d=light&id_res=4692.
4. Ковалёв С.П. Архитектура времени в распределенных информационных системах // Вычислительные технологии. Т. 7, 6. / С.П.Ковалев. М. 2015. – С. 38-53.
5. Курс «Архитектура и организация ЭВМ». [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.intuit.ru/department/hardware/archhard2/>.
6. Курс «Архитектура ЭВМ». [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.intuit.ru/department/hardware/atmcs/>
7. Курс «Организация вычислительных систем». [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.intuit.ru/department/hardware/csorg/>.
8. Максимов Н.В. Архитектура ЭВМ и вычислительных систем / Н.В. Максимов, Т.Л. Партыка. – М.: Форум, 2013. – 511 с.
9. Митропольский, Ю. И. Мультиархитектурные вычислительные суперсистемы. Перспективы развития / Ю. И. Митропольский. – Москва : Техносфера, 2016. – 146 с. : ил., табл., схем. – (Мир электроники). – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=496549> (дата обращения: 19.07.2021). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-94836-463-6. – Текст : электронный.

10. Таненбаум Э. Архитектура компьютера / Э.Таненбаум. – Питер, 2012. – 699 с. Ливанов А.Ю. Компьютер для начинающих: учебное пособие / А.Ю. Ливанов. – М.: Технический бестселлер, 2012. – 336 с.
11. Таненбаум Э. Распределенные системы. Принципы и парадигмы. / Э.Таненбаум, М.ван Стеен. – СПб.: Питер, 2014.
12. Хоар Ч. Взаимодействующие последовательные процессы. / Ч.Хоар. – М.: Мир, 2015.
13. Цимбал А.А. Технологии создания распределенных систем. / А.А.Цимбал, М.Л.Аншина. – СПб.: Питер, 2015.
14. Шумилин В.К. Пособие по безопасной работе на персональных компьютерах. / В.К.Шумилин. – М.: НИЦ ЭНАС, 2015. – 28 с.
15. Экслер А. Укрощение компьютера или самый полный и понятный самоучитель ПК. / АК.Экслер. – М.: ИТ Пресс, 2012. – 768 с.

Дополнительные Интернет-ресурсы:

1. КиберЛенинка – <https://cyberleninka.ru/>.
2. Национальный открытый университет – ИНТУИТ – <http://www.intuit.ru>.
3. ЭБС «Университетская библиотека онлайн» – <http://www.biblioclub.ru/>.
4. ЭБС Znanium.com – <https://znanium.com/>.
5. ЭБС Лань – <https://e.lanbook.com/>.
6. Интернет-издание о компьютерной технике, информационных технологиях и программных продуктах. На сайте публикуются новости ИТ, статьи с обзорами и тестами компьютерных комплектующих и программного обеспечения – <https://www.ixbt.com>.
7. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» – <http://window.edu.ru/>.

ПЕРЕЧЕНЬ ТЕМ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

Практическая работа №1 Логические основы работы ЭВМ.

Понятие высказывания. Логические операции над логическими переменными. Законы логики. Логические элементы ЭВМ. Решение задач.

Практическая работа №2 Применение логических элементов для построения логических схем, обоснование выбора их параметров и схем включения.

Знакомство с основными арифметическими операциями, базовыми логическими элементами (И, И-НЕ, ИЛИ, ИЛИ-НЕ, исключаяющее ИЛИ). Изучение методов построения на их основе простейших логических схем.

Практическая работа №3 Изучение комбинационных цифровых устройств.

Изучение форм представления чисел в цифровых устройствах и исследование схем комбинационных цифровых устройств – шифраторов, дешифраторов, мультиплексоров и сумматоров.

Практическая работа №4 Построение таблицы истинности логической схемы путём построения экспертной системы CIOS на языке CIPS.

Постановка задачи. Алгоритм решения задачи. Представление логических элементов. Связь логических элементов. Дополнительные функции и переменные.

Практическая работа №5 Исследование цифро-аналоговых и аналого-цифровых преобразователей.

Исследование различных типов преобразователей. Закрепление теоретических знания о различных типах ЦАП и АЦП, их назначении, устройстве и принципах работы.

Практическая работа №6 Изучение архитектуры системной платы. Работа с интерфейсами периферийных устройств IDE и SCSI.

Изучение внутренних интерфейсов системной платы. Изучение и работа с параллельными и последовательными портами.

Практическая работа №7 Дискретное представление звуковой и видеоинформации.

Знакомство с процессом преобразования аналогового звукового сигнала в цифровой звуковой сигнал. Формат MP4. Форматы MPEG 1, MPEG 2, MPEG 3. Формата WMV. Определение информационного объема оцифрованного звука.

Практическая работа №8 Изучение работы постоянных запоминающих устройств.

Знакомство с BIOS, PROM, EPROM. Разработка схемы постоянных запоминающих устройств. Исследование характеристик режимов работы памяти.

Практическая работа №9 Анализ производительности вычислительной системы.

Составление справочника по различным типам систем (справочник обязательно должен включать такие типы как NUMA, SMP, ASMP).

ПРИМЕРНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ ТЕСТА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ЭКЗАМЕНА

1. Какое состояние имеет выход 7 трёхходового дешифратора с инверсными выходами, если состояние его входов равно 101?
2. Какое состояние имеет выход 5 трёхходового дешифратора, если состояние его входов равно 101?
3. Какое состояние имеют входы четырёхходового шифратора, если состояние его выходов равно 11?
4. При каком значении синхросигнала переключается динамический триггер?
5. Какое состояние имеет выход 6 трёхходового дешифратора, если состояние его входов равно 101?
6. Какое состояние имеет трёхразрядный суммирующий счётчик, предварительно сброшенный в 11 0", после поступления на его счётный вход 10-ти сигналов?
7. Какое состояние имеет четырёхразрядный суммирующий счётчик, предварительно сброшенный в «0», после поступления на его счётный вход 10-ти сигналов?
8. Какое состояние имеет четырёхразрядный суммирующий счётчик, предварительно сброшенный в 11 0", после поступления на его счётный вход 20-ти сигналов?
9. Какой счётчик называется реверсивным?
10. Какие функции может выполнять регистр сдвига?
11. Из каких основных устройств состоит ЭВМ?
12. Откуда в арифметико-логическое устройство поступают управляющие сигналы?
13. На какие типы делятся устройства управления?
14. Какое из понятий соответствует действию, выполняемому одним управляющим сигналом за один такт?
15. Как называется совокупность микроопераций, выполняемых в одном такте?
16. Как называется совокупность микрокоманд, предназначенная для выполнения некоторой функционально законченной последовательности действий?
17. Какие преимущества имеет микропрограммное устройство управления по сравнению с устройством управления схемного типа?
18. Чем определяется количество управляющих сигналов, вырабатываемых устройством управления?
19. Каково назначение устройства управления в ЭВМ?
20. Какая информация используется при работе устройства управления?
21. От чего зависит разрядность памяти микропрограмм микропрограммного устройства управления?
22. Какова минимальная адресуемая ячейка памяти в современных ЭВМ?
23. Какие основные параметры характеризуют запоминающее устройство?
24. Чем определяется быстродействие запоминающего устройства при считывании информации?
25. Чем определяется быстродействие запоминающего устройства при записи информации?
26. Чем определяется ёмкость памяти?
27. В запоминающем устройстве какого типа время доступа не зависит от места расположения участка памяти?
28. Сколько БИС с организацией ЛК слов по 1 разряд потребуется для построения ЗУ с организацией 4К слов по 4 разряда?
29. Сколько БИС с организацией 1К слов по 8 разрядов потребуется для построения ЗУ с организацией 16К слов по 16 разрядов?
30. Какое из представленных запоминающих устройств в составе одной ЭВМ обладает наиболее высоким быстродействием?
31. Какое из запоминающих устройств в составе одной ЭВМ обладает наибольшей ёмкостью?
32. Чем определяется время обращения к регистровой памяти?

33. Чем характеризуется идеальное запоминающее устройство?
34. Сколько БИС с организацией 8К слов по 16 разрядов потребуется для построения ЗУ с организацией 1 К слов по 32 разряда?
35. Какую длину может иметь непосредственный операнд в 16-разрядном микропроцессоре?
36. Какой из сегментных регистров используется по умолчанию при формировании физического адреса операндов, находящихся в оперативной памяти, при режимах адресации, использующих для формирования эффективного адреса регистр ВР?
37. Какие регистры можно использовать при базово-индексной адресации в 16-разрядном микропроцессоре?
38. Какова разрядность физического адреса 16-разрядного микропроцессора?
39. Значения каких регистров изменяются при выполнении команд условных переходов?
40. Значения какого регистра изменяются при выполнении команд внутрисегментных безусловных переходов?
41. Какие из режимов адресации не используются в системе команд?
42. Значения каких регистров изменяются при выполнении команд межсегментных переходов?
43. Какую длину имеет непосредственный операнд в 16-разрядном микропроцессоре при значении признака $w=1$?
44. Какова максимальная длина команды 16-разрядного микропроцессора?
45. Какова разрядность эффективного адреса 16-разрядного микропроцессора?
46. Каково назначение признака s в командах, использующих непосредственный операнд?
47. Представьте следующую команду в машинном виде минимальной длины (при ответе на этот вопрос можно пользоваться таблицами кодирования команд и режимов адресации): ADD CL, 12h
48. Представьте следующую команду в машинном виде минимальной длины (при ответе на этот вопрос можно пользоваться таблицами кодирования команд и режимов адресации): ADD AL, 25h
49. Определить смещение, которое должно быть указано в команде КОРОТКОГО внутрисегментного перехода, расположенной по адресу (IP)=243Ch и осуществляющей переход на команду по адресу 24C3h.
50. Почему арифметические команды формата «память-регистр» выполняются дольше, чем команды формата «регистр-память» при одинаковом режиме адресации памяти?
51. От чего зависит время выполнения команд умножения?
52. В каком случае команда условного перехода выполняется дольше?
53. От чего зависит время выполнения арифметической команды?
54. Почему команда условного перехода выполняется дольше при выполнении условия перехода, чем при невыполнении?
55. Как зависит время считывания операнда-слова от его месторасположения в оперативной памяти?
56. Для сокращения времени выполнения программы, имеющей циклические участки, требуется
57. Почему считывание из памяти операнда-слова, не выровненного по границе слова, занимает больше времени, чем выровненного операнда?
58. С каким этапом совмещается этап формирования адреса следующей команды?
59. На каком этапе происходит выполнение операции в АЛУ?
60. На каком этапе происходит запись результата операции по адресу приёмника результата?
61. Содержимое каких регистров меняется при формировании адреса следующей команды в персональной ЭВМ при отсутствии команд перехода?
62. Почему при формировании физического адреса содержимое сегментного регистра умножается на 16?

63. Сколько сегментных регистров содержит микропроцессор с архитектурой А-32?
64. Какова разрядность сегментных регистров в 32-разрядном микропроцессоре?
65. Какие дополнительные возможности адресации операндов имеются в системе команд 32-разрядных микропроцессоров по сравнению с 16-разрядными?
66. Содержимое каких регистров меняется при формировании адреса следующей команды в персональной ЭВМ при отсутствии команд перехода?
67. Какие действия выполняются в ЭВМ на 4-м этапе выполнения линейной команды?
68. Какие из блоков, входящих в состав 32-разрядного микропроцессора, отсутствовали в структуре 16-разрядного микропроцессора?
69. Из каких блоков состоит диспетчер памяти 32-разрядного микропроцессора? *
70. Сколько сегментных регистров имеется в микропроцессоре с архитектурой IA-32?
71. Какие преимущества обеспечивает конвейерный принцип обработки информации (при идеальном конвейере)?
72. Какими средствами при конвейерной обработке информации обеспечивается повышение производительности работы микропроцессора?
73. Чем определяется длительность такта работы микропроцессора при конвейерной обработке информации?
74. Что характерно для мультипрограммного режима работы ЭВМ?
75. Чем отличается состояние готовности процесса от состояния ожидания?
76. Что характеризует коэффициент мультипрограммирования мультипрограммной ЭВМ?
77. Каким образом можно обеспечить повышение пропускной способности мультипрограммной ЭВМ в случае, когда к одному из ресурсов образуется большая очередь?
78. заменой данного ресурса на более производительный
79. заменой остальных ресурсов на менее производительные
80. переформированием пакета задач
81. Как в общем случае изменяется время выполнения программы при увеличении коэффициента мультипрограммирования?
82. Как в общем случае изменяется время выполнения пакета программ при увеличении коэффициента мультипрограммирования?
83. В каких случаях статическое распределение ресурсов предпочтительнее динамического?
84. Чем характеризуется мультипрограммный режим работы ЭВМ?
85. В каком случае увеличение коэффициента мультипрограммирования увеличивает пропускную способность ЭВМ?
86. Как изменит повышение приоритета одной из программ пропускную способность мультипрограммной ЭВМ?
87. Какие характеристики ресурса порождают КОНФЛИКТЫ?
88. Какие характеристики соответствуют виртуальному ресурсу?
89. Укажите основные режимы работы мультипрограммной ЭВМ.
90. Какие из дисциплин распределения ресурсов относятся к многоочередным?
91. Укажите основные одноочередные дисциплины распределения ресурсов.
92. В какой из одноочередных дисциплин распределения ресурсов время нахождения в очереди длинных и коротких запросов зависит только от момента их поступления?
93. Какая из модификаций многоочередной дисциплины распределения ресурсов предназначена для того, чтобы устранить недопустимо большое время выполнения длинных запросов?
94. Какой из режимов работы мультипрограммной ЭВМ используется в системах управления?
95. Какой из режимов работы ориентирован на обеспечение максимальной пропускной способности мультипрограммной ЭВМ?
96. Какие недостатки имеет существенное сокращение длительности кванта времени, выделяемого программе на владение ресурсом?

97. Для каких программ эффективен пакетный режим работы мультипрограммной ЭВМ?

98. Какой основной показатель используется при оценке эффективности ЭВМ, работающей в режиме реального времени?

99. Какой основной показатель используется при оценке эффективности ЭВМ, работающей в пакетном режиме?

100. Что такое «тип прерывания»?

101. Что такое «вектор прерывания»?

102. Какая часть программного обеспечения всегда располагается в оперативной памяти?

103. Какой принцип логической организации памяти используется в персональной ЭВМ?

ТЕМЫ ДЛЯ РЕФЕРАТИВНОГО ВЫСТУПЛЕНИЯ

Подготовить доклад на одну из тем:

1. Изобретения под руководством МЭСМ С.А. Лебедева.
2. История развития вычислительной техники.
3. Алан Тьюринг и его концепция абстрактной вычислительной машины.

ОРГАНИЗАЦИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

Обучение дисциплине «Физика компьютеров» предполагает реализацию следующих форм самостоятельной работы студентов, как аудиторной, и вне аудиторной:

- самостоятельная работа в аудитории с применением блиц-опроса и «деловых игр»;
- самостоятельная проработка конспекта лекций и учебной литературы; изучение дополнительных печатных источников по теме дисциплины;
- изучение профессиональных электронных ресурсов по теме дисциплины;
- подготовка к аудиторному выполнению практических работ (предварительное знакомство с методическими указаниями, программным обеспечением, вариантом индивидуального задания по работе);
- отработка практических навыков с использованием алгоритмов отработки, таблиц, видеоматериалов;
- решение индивидуальных задач при подготовке к практическим занятиям;
- выполнение практических упражнений (работа с тренажерами) для закрепления знаний и навыков;
- подготовка к защите практических работ (оформление отчёта по индивидуальному варианту задания, защита результатов работы и демонстрации степени освоения навыков и умений по конкретной теме);
- решение во внеурочное время контрольных задач, получаемых на лекциях;
- углублённое изучение отдельных тем учебной дисциплины для подготовки к устным опросам;
- изучение основной и дополнительной и научной литературы в процессе подготовки к анализу и решению проблемных задач, реализации элементов исследовательской деятельности;
- проведение самостоятельных исследований по конкретным тематическим направлениям;
- подготовка и написание рефератов, докладов на заданные темы, причем студенту предоставляется право выбора темы;
- подготовка к участию в научно-практических конференциях;
- оформление мультимедийных презентаций учебных разделов и тем, актуальной тематик;
- подготовка к промежуточной и текущей диагностике компетенции;
- систематизация полученных знаний при подготовке к экзамену.

Условия для самостоятельной работы студентов, в частности, для развития навыков самоконтроля, способствующих интенсификации образовательного процесса, обеспечиваются:

- наличием и использованием в образовательном процессе открытых систем автоматизированного тестирования при использовании бесплатного сервиса для учебных заведений, некоммерческих организаций и пользователей личных аккаунтов Google – Google Класс, которые доступны пользователям через Интернет в любое удобное для них время;
- использованием бизнес-мессенджера для групповой работы и общения Microsoft Teams;
- использованием «облачных» технологий, в частности облачного хранилища файлового хостинга компании Dropbox для размещения материалов по читаемой дисциплине;
- наличием и полной доступностью электронных вариантов курса лекций и учебно-методического пособия по основным разделам дисциплины.

**Дополнительное учебно-методическое обеспечение
самостоятельной работы студентов очной формы обучения**

Материалы, размещённые в бизнес-мессенджере для групповой работы и общения Microsoft Teams: шифр курса **47KE1Y6**.

Методические указания к выполнению практических работ по дисциплине «Физика компьютеров» для студентов специальности 1-98 01 01 «Компьютерная безопасность (по направлениям)».

Содержание самостоятельной работы студентов

Вид самостоятельной работы	Тематическое содержание и используемые источники	Количество часов
1	2	3
Самостоятельное изучение отдельных вопросов по темам дисциплины при подготовке к контрольным работам	<p><i>Тема 1.1 История развития вычислительной техники.</i></p> <p>Пионеры автоматизации вычислений: Жозеф Мари Жаккар, Чарльз Беббидж, Августа Ада Лавлейс, Джордж Буль. Аналоговые компьютеры. Первое и второе поколения компьютеров. Основатели советской кибернетики и отечественные ЭВМ.</p> <p>Осн. лит.: [1], [2], [5]. Доп. лит.: [1], [4], [5], [7].</p>	2
	<p><i>Тема 1.2 История транзистора. Третье поколение компьютеров.</i></p> <p>История изобретения транзистора. Третье поколение компьютеров. Интегральные схемы и мини-компьютеры. Параллельные вычисления и суперкомпьютеры.</p> <p>Осн. лит.: [1], [2], [3], [4], [5]. Доп. лит.: [1], [2], [5], [9].</p>	2
	<p><i>Тема 1.3 Физика и технология современной элементной базы ЭВМ и компьютеров. Четвёртое поколение компьютеров.</i></p> <p>Технологии микроэлектроники. Ситуация на современном рынке производителей микропроцессоров и перспективы. Предельные физические ограничения.</p> <p>Осн. лит.: [1], [2], [3], [4], [5]. Доп. лит.: [1], [2], [5], [9].</p>	2
	<p><i>Тема 2.4 Режимы адресации и форматы команд 16-разрядного процессора. Кодирование команд.</i></p> <p>Практические вопросы, связанные с машинным представлением команд различных форматов и с различными режимами адресации операндов, с дизассемблированием команд, с оценкой влияния структуры программы на время ее выполнения.</p> <p>Осн. лит.: [1], [2], [3], [4], [5]. Доп. лит.: [1], [2], [5], [6], [7], [9], [10], [11], [12].</p>	2
	<p><i>Тема 2.6 Конвейерная организация работы процессора. Организация работы мультипрограммных ЭВМ. Дисциплины распределения ресурсов и основные режимы работы мультипрограммной ЭВМ.</i></p> <p>Основные понятия мультипрограммного режима работы ЭВМ. Аппаратные и программные средства, обеспечивающие работу ЭВМ в этом режиме.</p> <p>Осн. лит.: [1], [2], [3], [4], [5]. Доп. лит.: [1], [2], [3], [9], [12], [13], [15].</p>	2
<p><i>Тема 2.8 Система управления памятью. Система управления памятью в персональной ЭВМ. Защита памяти в мультипрограммных ЭВМ.</i></p> <p>Требования к системе защиты информации, общие подходы к организации защиты памяти мультипрограммных ЭВМ, а также организация защиты памяти в персональной ЭВМ.</p> <p>Осн. лит.: [1], [2], [3], [4], [5]. Доп. лит.: [1], [2], [5], [6], [7], [9], [10], [12].</p>	2	

1	2	3
	<p><i>Тема 2.9 Ввод-вывод информации.</i></p> <p>Особенности программно-управляемой передачи данных между устройствами ввода-вывода и оперативной памятью, механизм прямого доступа к памяти.</p> <p>Осн. лит.: [1], [2], [3], [4], [5]. Доп. лит.: [1], [2], [5], [6], [7], [9], [10], [12].</p>	2
Подготовка к защите отчетов по практическим работам	<i>Практическая работа №1 Логические основы работы ЭВМ.</i>	2
	<i>Практическая работа №2 Применение логических элементов для построения логических схем, обоснование выбора их параметров и схем включения.</i>	2
	<i>Практическая работа №3 Изучение комбинационных цифровых устройств.</i>	2
	<i>Практическая работа №4 Построение таблицы истинности логической схемы путём построения экспертной системы CIOS на языке CIPS.</i>	2
	<i>Практическая работа №5 Исследование цифро-аналоговых и аналого-цифровых преобразователей.</i>	2
	<i>Практическая работа №6 Изучение архитектуры системной платы. Работа с интерфейсами периферийных устройств IDE и SCSI.</i>	2
	<i>Практическая работа №7 Дискретное представление звуковой и видеoinформации.</i>	2
	<i>Практическая работа №8 Изучение работы постоянных запоминающих устройств.</i>	2
	<i>Практическая работа №9 Анализ производительности вычислительной системы.</i>	2
Подготовка к экзамену		36
		68

КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА УСВОЕНИЯ ЗНАНИЙ

Учебном плане специальности в качестве формы текущей аттестации по учебной дисциплине «Физика компьютеров» предусмотрен экзамен. Оценка учебных достижений студента производится по десятибалльной шкале.

Диагностика качества усвоения знаний проводится в соответствии с Положением о рейтинговой системе оценки знаний и компетенций студентов (приказ ректора УО ПГУ № 294 от 06.06.2014 (в редакции, утверждённой приказом № 605 от 17.11.2014) в форме промежуточного контроля и текущей аттестации.

Для оценивания самостоятельной и аудиторной работы студентов в рамках курса для контроля успеваемости используется накопительная система, которая предполагает суммирование отметок, выставляемых в электронный журнал за все виды работ в течение прохождения для определения среднеарифметических показателей успеваемости.

Мероприятия промежуточного контроля проводятся в течение семестра и включают в себя следующие формы контроля:

- устная форма (блиц-опрос на лекциях, реферативные выступления);
- письменная форма (тесты, контрольные опросы, контрольные работы, письменные отчёты по практическим работам);
- устно-письменная форма (отчёты по практическим с их устной защитой);
- техническая форма (электронные тесты, визуальные лабораторные работы, экзамен в виде итогового теста по всем разделам изучаемой дисциплины).

Практические занятия предполагают выполнение и защиту. Последнее занятие каждой из активностей в семестре предусматривает выполнение и защиту зачётной итоговой работы. При выполнении практических работ выдаётся индивидуальное задание. Отчёты по практическим работам представляются в электронном виде. Содержание отчёта: название работы, вариант задания, анализ задания, ход выполнения работы, основные и промежуточные результаты, выводы по работе. Защита работ проводится индивидуально и оценивается в соответствии установленными правилами.

Промежуточная (аттестационная) диагностика компетенции студентов осуществляется на основании индивидуального рейтинга студента на момент аттестации. Для положительной аттестации (промежуточного контроля успеваемости) необходимо согласно календарному плану выполнить все практические работы (проделать задания, описанные в методических указаниях и выполнить индивидуальные задания), а также иметь положительную оценку по промежуточному контролю освоения теоретической части курса.

Экзамен проводится согласно Положению.

Итоговая экзаменационная отметка (ИЭ) учитывает отметку по результатам промежуточного контроля (П) и экзаменационную отметку (Э). Весовой коэффициент к принимается равным 0,5. Информация о весовом коэффициенте доводится до студентов на первом занятии в семестре. Составляющие для формирования итоговой отметки по дисциплине и их весовые коэффициенты представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Составляющие итоговой отметки по дисциплине

Составляющие (ИЭ)	k	П	$1-k$	Э
		0,5	Представлены в таблице 2	0,5

* Отметка, полученная студентом на экзамене по результатам экзаменационного теста.

Результат промежуточного контроля за семестр оценивается отметкой в баллах по десятибалльной шкале и выводится, исходя из отметок, выставленных в ходе проведения мероприятий промежуточного контроля в течение семестра по следующей формуле:

$$\Pi = \frac{(КТ_1 + \dots + КТ_n) + (ЛР_1 + \dots + ЛР_9) + (КР_1 + КР_2)}{(11 + n)},$$

где $КТ_1 + \dots + КТ_n$ – отметки, выставленные по результатам контрольного тестирования;
 n – количество тестов;
 $ЛР_1 + \dots + ЛР_9$ – отметки, выставленные по результатам защит практических работ.
 $КР_1, КР_2$ – отметки, выставленные по результатам контрольных работ.
 Результат промежуточного контроля рассчитывается как округлённое среднее значение.

В таблице 1 представлены составляющие, формирующие отметку промежуточного контроля П по дисциплине.

Таблица 1 – Составляющие отметки промежуточного контроля П по дисциплине

Промежуточные контрольные мероприятия	Содержание контрольного мероприятия – название раздела (темы)	Задания контрольного мероприятия	Отметка контрольных мероприятий (КР), (КТ), (ЛР)
Контрольная работа №1	Тема 1.1 История развития вычислительной техники. Тема 1.2 История транзистора. Третье поколение компьютеров. Тема 1.3 Физика и технология современной элементной базы ЭВМ и компьютеров. Четвёртое поколение компьютеров.	Предлагается ответить на вопросы.	Максимальная оценка 10 (десять) баллов
Контрольная работа №2	Тема 2.3 Запоминающие устройства. Тема 2.4 Режимы адресации и форматы команд 16-разрядного процессора. Кодирование команд. Тема 2.8 Система управления памятью. Система управления памятью в персональной ЭВМ. Защита памяти в мультипрограммных ЭВМ. Тема 2.9 Ввод-вывод информации.	Предлагается ответить на вопросы.	Максимальная оценка 10 (десять) баллов
Контрольный тест	Темы и планируемые контрольные тесты указаны в учебно-методической карте дисциплины.	Тест ориентирован на прохождение в online-режиме и оформлен в Google Forms и размещен в Google Класс Room	Максимальная оценка 10 (десять) баллов

Итоговая отметка по дисциплине определяется по формуле:

$$ИЭ = 0,5П + 0,5Э.$$

Положительной является экзаменационная отметка не ниже 4 баллов.

ХАРАКТЕРИСТИКА ИННОВАЦИОННЫХ ПОДХОДОВ К ПРЕПОДАВАНИЮ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Основные методы (технологии) обучения, отвечающие целям и задачам учебной дисциплины:

- элементы проблемного обучения (проблемное изложение, вариативное изложение, частично-поисковый метод), реализуемое на лекционных занятиях;
- элементы учебно-исследовательской деятельности, реализация творческого подхода, реализуемые на практических занятиях.

Используемые технологии обучения и диагностики компетенций в преподавании дисциплины «Физика компьютеров» реализуют подход, основанный на максимально возможном использовании внутренней и учебной мотивации студента, проявляющейся в чётком понимании им значимости всех видов выполняемых работ, как с точки зрения важности для профессиональной подготовки, так и с точки зрения оценивания. Подход предполагает использование элементов проблемного обучения и элементов исследовательской деятельности студентов в процессе аудиторной работы, а также при выполнении самостоятельных работ при постоянном рейтинговом контроле.

На лекционных занятиях по дисциплине «Физика компьютеров» возможно использование элементов проблемного обучения: проблемное изложение некоторых аспектов, использование частично-поискового метода.

Изучение учебной дисциплины осуществляется на лекционных и практических занятиях. На лекционных занятиях студенты овладевают системой теоретических знаний в области физических основ работы современного компьютера и его основных компонентов, включая системотехнический уровень, уровень микрокоманд, а также архитектурные и структурные особенности организации и функционирования компьютеров и компьютерных систем разных поколений.

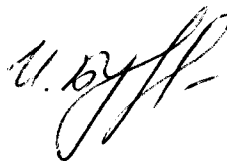
В ходе лекционного изложения теоретических сведений используются традиционные словесные приёмы и методы, которые активизируются постановкой проблемных вопросов и заданий, организацией учебных дискуссий с опорой на имеющуюся начальную подготовку студентов и их политехнический кругозор, использованием интерактивных методов обучения.

На практических занятиях развиваются и формируются необходимые практические умения и навыки по работе с архитектурными решениями современного компьютера, с физическими принципами работы его основных компонентов: на системотехническом уровне и уровне микрокоманд. Также во время проведения лабораторных работ особое внимание уделяется формированию у студентов умения планировать свою работу и определять эффективную последовательность её выполнения.

**ПРОТОКОЛ СОГЛАСОВАНИЯ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ
С ДРУГИМИ УЧЕБНЫМИ ДИСЦИПЛИНАМИ СПЕЦИАЛЬНОСТИ**

Название дисциплины, по которой требуется согласование	Название кафедры	Предложения об изменениях в содержании учебной программы по изучаемой учебной дисциплине	Решение, принятое кафедрой, разработавшей учебную программу
«Технология разработки программного обеспечения»	Математики и компьютерной безопасности	<i>Предложения и замечания нет</i>	
«Базы данных»	Математики и компьютерной безопасности	<i>Предложения и замечаний нет</i>	
«Модели данных и системы управления базами данных»	Математики и компьютерной безопасности	<i>Предложения и замечаний нет</i>	

Заведующий кафедрой математики и
компьютерной безопасности, к.т.н., доцент



И. Б. Бураченко

**ПРОТОКОЛ СОГЛАСОВАНИЯ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ
С ДРУГИМИ УЧЕБНЫМИ ДИСЦИПЛИНАМИ СПЕЦИАЛЬНОСТИ**

Название дисциплины, по которой требуется согласование	Название кафедры	Предложения об изменениях в содержании учебной программы по изучаемой учебной дисциплине	Решение, принятое кафедрой, разработавшей учебную программу
«Компьютерные сети»	Вычислительных систем и сетей	<i>Предложения и замечания нет</i>	

Заведующий кафедрой вычислительных систем и
сетей, к.т.н., доцент

 Р. П. Богуш