

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ**

Учебно-методическое объединение по образованию  
в области информатики и радиоэлектроники

**УТВЕРЖДАЮ**

Первый заместитель Министра образования  
Республики Беларусь

\_\_\_\_\_ А.Г.Баханович

\_\_\_\_\_

Регистрационный № \_\_\_\_\_

**АРХИТЕКТУРА ПЕРСОНАЛЬНЫХ КОМПЬЮТЕРОВ**

**Примерная учебная программа по учебной дисциплине  
для специальности**

**6-05-0611-05 Компьютерная инженерия**

**СОГЛАСОВАНО**

Председатель Учебно-методического  
объединения по образованию в  
области информатики и  
радиоэлектроники

\_\_\_\_\_ В.А. Богуш

\_\_\_\_\_

**СОГЛАСОВАНО**

Начальник Главного управления  
профессионального образования  
Министерства образования  
Республики Беларусь

\_\_\_\_\_ С.Н. Пищов

\_\_\_\_\_

**СОГЛАСОВАНО**

Проректор по научно-методической  
работе Государственного учреждения  
образования «Республиканский  
институт высшей школы»

\_\_\_\_\_ И.В. Титович

\_\_\_\_\_

Эксперт-нормоконтролер

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Минск 2024

**СОСТАВИТЕЛЬ:**

Д.Н.Одинец, доцент кафедры электронных вычислительных машин учреждения образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники», кандидат технических наук, доцент

**РЕЦЕНЗЕНТЫ:**

Кафедра «Информационные системы и технологии» Белорусского национального технического университета (протокол № 8 от 11.03.2024);

А.А.Кунцевич, директор общества с ограниченной ответственностью «Синезис-Стратус»

**РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ В КАЧЕСТВЕ ПРИМЕРНОЙ:**

Кафедрой электронных вычислительных машин учреждения образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники» (протокол № 16 от 08.04.2024);

Научно-методическим советом учреждения образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники» (протокол № \_\_\_ от \_\_\_\_\_);

Научно-методическим советом по разработке программного обеспечения и информационно-коммуникационным технологиям Учебно-методического объединения по образованию в области информатики и радиоэлектроники (протокол № \_\_\_ от \_\_\_\_\_)

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

### ХАРАКТЕРИСТИКА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Примерная учебная программа по учебной дисциплине «Архитектура персональных компьютеров» разработана для студентов учреждений высшего образования, обучающихся по специальности 6-05-0611-05 «Компьютерная инженерия» в соответствии с требованиями образовательного стандарта общего высшего образования и примерного учебного плана вышеуказанной специальности.

Учебная дисциплина «Архитектура персональных компьютеров» занимает важное место в системе подготовки студентов, так как является базовой для работы с персональным компьютером (ПК) на аппаратном уровне. Актуальность ее изучения продиктована широчайшим распространением ПК во всех сферах деятельности современного общества. Учебная дисциплина готовит обучающихся к профессиональной деятельности в области разработки программного обеспечения (ПО) и аппаратных средств для ПК, а также к работе во всех отраслях промышленности, которые связаны со сбором и обработкой цифровой информации.

Воспитательное значение учебной дисциплины «Архитектура персональных компьютеров» заключается в формировании у обучающихся математической культуры и научного мировоззрения; развитии исследовательских умений, аналитических способностей, креативности, необходимых для решения научных и практических задач; развитии познавательных способностей и активности: творческой инициативы, самостоятельности, ответственности и организованности; формировании способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации.

Изучение данной учебной дисциплины способствует созданию условий для формирования интеллектуально развитой личности обучающегося, которой присущи стремление к профессиональному совершенствованию, активному участию в экономической и социально-культурной жизни страны, гражданская ответственность и патриотизм.

### ЦЕЛЬ, ЗАДАЧИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель учебной дисциплины: приобретение профессиональных знаний, умений и навыков в области архитектуры современных персональных компьютеров.

Задачи учебной дисциплины:

приобретение знаний о строении и принципах функционирования компонентов архитектуры современных персональных компьютеров, о взаимодействии компонентов между собой;

освоение навыков настройки, администрирования, эксплуатации и программирования компонентов архитектуры современных персональных компьютеров;

изучение принципов организации различных архитектур персональных

компьютеров, тенденций развития их архитектур.

Базовыми учебными дисциплинами для учебной дисциплины «Архитектура персональных компьютеров» являются «Основы алгоритмизации и программирования», «Арифметические и логические основы цифровых устройств». В свою очередь учебная дисциплина «Архитектура персональных компьютеров» является базой для таких учебных дисциплин, как «Микропроцессорные средства и системы», «Интерфейсы и устройства вычислительных машин» (учебная дисциплина компонента учреждения образования), «Оборудование компьютерных сетей» (учебная дисциплина компонента учреждения образования).

### ТРЕБОВАНИЯ К УРОВНЮ ОСВОЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

В результате изучения учебной дисциплины «Архитектура персональных компьютеров» формируется следующая базовая профессиональная компетенция: применять знания об архитектуре компьютеров, принципах функционирования и взаимодействия компонентов материнской платы, периферийных устройств при управлении ресурсами ПЭВМ.

В результате изучения учебной дисциплины обучающийся должен:

*знать:*

основные проблемы и направления развития ПК;

тенденции развития архитектур ПК;

основы построения и использования оперативного запоминающего устройства (ОЗУ), кэш и дисковой памяти;

основы построения файловых систем;

принципы управления памятью ПК в различных режимах;

*уметь:*

выбирать и применять средства вычислительной техники, средства программирования для эффективной эксплуатации ПК;

осуществлять управление узлами и блоками ПК для решения конкретных прикладных задач;

проектировать основные сервисы и режимы функционирования прикладного программного обеспечения в реальном и защищенном режимах работы;

разрабатывать программное обеспечение для управления ресурсами ПК;

*владеть:*

навыками настройки и конфигурирования процесса загрузки ПК;

основами RISC-архитектур.

Примерная учебная программа рассчитана на 216 учебных часов, из них – 80 аудиторных. Примерное распределение аудиторных часов по видам занятий: лекции – 48 часов, лабораторные занятия – 32 часа.

## ПРИМЕРНЫЙ ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

Наименование темы	Всего аудиторных часов	Лекции	Лабораторные занятия
Введение	2	2	-
Тема 1. Классификация архитектур вычислительных систем	2	2	-
Тема 2. Архитектура процессора	8	4	4
Тема 3. Расширение архитектуры процессора	4	4	-
Тема 4. Системная шина	4	4	-
Тема 5. Подсистема прерываний	12	4	8
Тема 6. Системные устройства	8	4	4
Тема 7. Загрузка персонального компьютера	4	4	-
Тема 8. Подсистема ввода-вывода	8	4	4
Тема 9. Периферийные устройства	8	4	4
Тема 10. Управление памятью	12	4	8
Тема 11. Прямой доступ к памяти	4	4	-
Тема 12. Тенденции развития ПК	4	4	-
<b>Итого:</b>	<b>80</b>	<b>48</b>	<b>32</b>

## СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

### ВВЕДЕНИЕ

Предмет курса, его цели и задачи. Методическое обеспечение. История развития вычислительных систем. Иерархическое представление архитектуры вычислительной системы. Взаимосвязь с другими учебными дисциплинами специальности.

#### Тема 1. КЛАССИФИКАЦИЯ АРХИТЕКТУР ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ СИСТЕМ

Понятие архитектуры. Основные узлы вычислительной системы. Микропроцессор. Память. Устройства ввода-вывода. Системная шина. Классификация архитектур. Гарвардская и принстонская архитектура. Архитектуры CISC и RISC. Архитектуры VLIW и EPIC. Классификация Флинна.

#### Тема 2. АРХИТЕКТУРА ПРОЦЕССОРА

Микроархитектура процессора ПК. Обзор уровня архитектуры команд. Регистры процессора ПК. Типы данных. Форматы команд. Способы адресации.

#### Тема 3. РАСШИРЕНИЕ АРХИТЕКТУРЫ ПРОЦЕССОРА

Архитектура математического сопроцессора. Регистры сопроцессора. Типы данных математического сопроцессора. Команды математического сопроцессора. Технология MMX. Технология SSE. Регистры MMX/XMM, типы данных и команды MMX/XMM.

#### Тема 4. СИСТЕМНАЯ ШИНА

Организация системной шины. Подключение устройств к системной шине. Контроллер системной шины. Чипсет. Мосты.

#### Тема 5. ПОДСИСТЕМА ПРЕРЫВАНИЙ

Организация подсистемы прерываний. Контроллер прерываний.

#### Тема 6. СИСТЕМНЫЕ УСТРОЙСТВА

Системный CMOS. Часы реального времени. Системный таймер. Динамик. Управление питанием и энергопотреблением. Спящий режим. Подсистема ACPI.

#### Тема 7. ЗАГРУЗКА ПЕРСОНАЛЬНОГО КОМПЬЮТЕРА

Загрузка персонального компьютера. Настройка BIOS. UEFI BIOS. Главная загрузочная запись (MBR). Первичные и расширенные разделы. Разбиение жесткого диска по схеме GPT.

#### Тема 8. ПОДСИСТЕМА ВВОДА-ВЫВОДА

Управление вводом-выводом. Блочные и символьные операции. Синхронные и асинхронные операции. Отображение ввода-вывода на адресное пространство памяти. Кэширование операций. Упреждающее чтение. Отложенная запись. Программное обеспечение ввода-вывода. Подключение устройств Plug & Play.

## Тема 9. ПЕРИФЕРИЙНЫЕ УСТРОЙСТВА

Клавиатура. Контроллер клавиатуры. Мышь. Дисковые накопители. Принтеры. Мониторы. Последовательный и параллельный порты. Порты USB.

## Тема 10. УПРАВЛЕНИЕ ПАМЯТЬЮ

Память вычислительной системы. Кэш-память. Организация памяти ПК. Сегментная и страничная организации памяти. Подкачка. Виртуальная память. Таблицы страниц. Реальный, защищенный, виртуальный режимы работы процессора. Поддержка сегментностраничной организации памяти в процессорах. Селектор. Таблицы дескрипторов. Линейный адрес.

## Тема 11. ПРЯМОЙ ДОСТУП К ПАМЯТИ

Организация прямого доступа к памяти. Контроллер прямого доступа к памяти. Режимы работы контроллера прямого доступа к памяти.

## Тема 12. ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ ПК

Тенденции и перспективы развития современных архитектур персональных компьютеров.

## ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

### ЛИТЕРАТУРА

#### ОСНОВНАЯ

1. Таненбаум, Э. Архитектура компьютера / Э. Таненбаум, Т. Остин. – 6-е изд. – Санкт-Петербург : Питер, 2017. – 816 с.
2. Хеннесси, Д. Л. Компьютерная архитектура. Количественный подход / Д. Л. Хеннесси, Д. А. Паттерсон ; пер. с англ. М. В. Таранчевой ; под ред. А. К. Кима. – 5-е изд. – Москва : Техносфера, 2016. – 936 с.
3. Кобяк, И. П. Спецкомпьютер с неймановской базовой архитектурой : учебно-методическое пособие / И. П. Кобяк. – Минск : БГУИР, 2013. – 105 с.
4. Ким, А. К. Микропроцессоры и вычислительные комплексы семейства Эль-брус / А. К. Ким, В. И. Перекатов, С. Г. Ермаков. – Санкт-Петербург : Питер, 2013 – 272 с.

#### ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ

5. Юров, В. И. Assembler : учебник для ВУЗов / В. И. Юров. – Санкт-Петербург : Питер, 2006. – 637 с.
6. Гук, М. Ю. Аппаратные средства IBM PC : энциклопедия / М. Ю. Гук. – 3-е изд. – Санкт-Петербург : Питер, 2006. – 1072 с.
7. Таненбаум, Э. Архитектура компьютера / Э. Таненбаум. – 5-е изд. – Санкт-Петербург : 2007. – 844 с.
8. Степанов, А. Н. Архитектуры вычислительных систем и компьютерных сетей / А. Н. Степанов. – Санкт-Петербург : Питер, 2007. – 509 с.
9. Кулаков, В. Программирование на аппаратном уровне : специальный справочник / В. Кулаков. – Санкт-Петербург : Питер, 2003. – 847с.
10. Буза, М. К. Архитектура компьютеров : учебник / М. К. Буза. – Минск : Новое знание, 2007. – 559 с.

### МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ И ВЫПОЛНЕНИЮ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЩАЮЩИХСЯ

При изучении учебной дисциплины рекомендуется использовать следующие формы самостоятельной работы:

самостоятельная работа в виде решения индивидуальных задач в аудитории во время проведения лабораторных занятий под контролем преподавателя

изучение технической документации;

решение индивидуальных домашних заданий.



## ПЕРЕЧЕНЬ РЕКОМЕНДУЕМЫХ СРЕДСТВ ДИАГНОСТИКИ КОМПЕТЕНЦИЙ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Примерным учебным планом по специальности 6-05-0611-05 «Компьютерная инженерия» в качестве формы промежуточной аттестации по учебной дисциплине «Архитектура персональных компьютеров» рекомендуется экзамен. Оценка учебных достижений обучающихся производится по десятибалльной шкале.

Для текущего контроля по учебной дисциплине и диагностики компетенций могут использоваться следующие формы:

- устный опрос по теме занятия;
- проведение проверочных работ по изученной теме;
- отчеты по лабораторным работам с их устной или письменной защитой;
- контрольные работы.

## РЕКОМЕНДУЕМЫЕ МЕТОДЫ (ТЕХНОЛОГИИ) ОБУЧЕНИЯ

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

- проблемное обучения (проблемное изложение, вариативное изложение, частично-поисковый метод), реализуемое на лекционных занятиях;
- учебно-исследовательская деятельность, творческий подход, реализуемые на лабораторных занятиях;

## ПРИМЕРНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ ТЕМ ЛАБОРАТОРНЫХ ЗАНЯТИЙ

1. Математический сопроцессор.
2. Подсистема прерываний.
3. Системный таймер.
4. Часы реального времени.
5. Контроллер клавиатуры.
6. Последовательный порт.
7. Защищенный режим работы процессора.

## ПРИМЕРНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЬЮТЕРНЫХ ПРОГРАММ (необходимого оборудования, наглядных пособий и др.)

1. Операционная система Windows либо Linux.
2. ASM.
3. Компилятор C.
4. Компилятор C++.