

# МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Учебно-методическое объединение по образованию  
в области информатики и радиоэлектроники

## УТВЕРЖДАЮ

Первый заместитель Министра образования  
Республики Беларусь

\_\_\_\_\_ И.А. Старовойтова  
\_\_\_\_\_

Регистрационный № ТД- \_\_\_\_\_ /тип.

## АРХИТЕКТУРА ПЕРСОНАЛЬНЫХ КОМПЬЮТЕРОВ

Типовая учебная программа по учебной дисциплине  
для специальности

**1-40 02 01 Вычислительные машины, системы и сети**

### СОГЛАСОВАНО

Начальник Управления  
электроники и приборостроения,  
электротехнической и оптико-  
механической промышленности  
Министерства промышленности  
Республики Беларусь

\_\_\_\_\_ А.С. Турцевич  
\_\_\_\_\_

### 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.А. Касперович  
\_\_\_\_\_

### СОГЛАСОВАНО

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

\_\_\_\_\_ И.В. Титович  
\_\_\_\_\_

Эксперт-нормоконтролер  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Минск 2022

**СОСТАВИТЕЛЬ:**

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

**РЕЦЕНЗЕНТЫ:**

Кафедра информационно-вычислительных систем учреждения образования «Военная академия Республики Беларусь» (протокол № 8 от 10.01.2022 г.);  
С.Н. Макареня, доцент кафедры «Информационные системы и технологии» Белорусского национального технического университета, кандидат технических наук, доцент.

**РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ В КАЧЕСТВЕ ТИПОВОЙ:**

Кафедрой электронных вычислительных машин учреждения образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники» (протокол № 10 от 03.01.2022 г.);

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 № 5 от 14.01.2022 г.).

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

### ХАРАКТЕРИСТИКА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Типовая учебная программа по учебной дисциплине «Архитектура персональных компьютеров» разработана для студентов учреждений высшего образования, обучающихся по специальности 1-40 02 01 «Вычислительные машины, системы и сети» в соответствии с требованиями образовательного стандарта высшего образования I степени и типового учебного плана по вышеуказанной специальности.

С распространением персональных компьютеров (ПК) нетрудно предсказать рост в их потребности в современном обществе. На сегодняшний день в мире существует более 1.5 миллиарда компьютерных устройств на базе ПК. Работа всех организаций компьютеризирована, все документы создаются и хранятся в электронном виде и т.д. Количество эксплуатируемых персональных компьютерных устройств постоянно увеличивается. Этому способствует в том числе развитие платформ дистанционного обучения и удалённой работы. Человек, работающий с персональным компьютером, должен знать, как он функционирует, в связи с чем освоение учебной дисциплины «Архитектура персональных компьютеров» студентами специальности 1-40 02 01 «Вычислительные машины, системы и сети» представляется особенно актуальным. Учебная дисциплина «Архитектура персональных компьютеров» является базовой для работы с персональным компьютером (ПК) на аппаратном уровне. Она готовит студентов 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.

### ЦЕЛЬ, ЗАДАЧИ, РОЛЬ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель учебной дисциплины: приобретение обучающимися профессиональных знаний, а также овладение умениями и навыками 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.

Базовой учебной дисциплиной по курсу «Архитектура персональных

компьютеров» является учебная дисциплина «Основы алгоритмизации и программирования». В свою очередь, учебная дисциплина «Архитектура персональных компьютеров» является базой для таких учебных дисциплин, как «Интерфейсы и устройства вычислительных машин», «Архитектура процессоров и технология CUDA» (учебная дисциплина компонента учреждения высшего образования).

## ТРЕБОВАНИЯ К УРОВНЮ ОСВОЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

В результате изучения учебной дисциплины «Архитектура персональных компьютеров» формируются следующие компетенции:

*базовые профессиональные:*

умение 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:*

основами архитектуры barebon ПК;  
навыками настройки и конфигурирования процесса загрузки ПК;  
основами RISC-архитектур.

В рамках образовательного процесса по учебной дисциплине «Архитектура персональных компьютеров» обучающийся должен приобрести не только теоретические и практические знания, умения и навыки по специальности, но и развить свой ценностно-личностный, духовный потенциал, сформировать качества патриота и гражданина, готового к активному участию в экономической, производственной, социально-культурной и общественной жизни страны.

Программа рассчитана на 180 учебных часов, из них – 80 аудиторных.

Примерное распределение аудиторных часов по видам занятий: лекций – 48 часов, лабораторных занятий – 32 часа.

### ПРИМЕРНЫЙ ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

Наименование темы	Всего аудиторных	Лекции	Лабораторные занятия
Тема 1. Введение	2	2	-
Тема 2. Классификация архитектур вычислительных систем	2	2	-
Тема 3. Базовая архитектура процессора	4	4	-
Тема 4. Расширение архитектуры процессора	6	2	4
Тема 5. Системная шина	4	4	-
Тема 6. Подсистема прерываний	6	2	4
Тема 7. Системные устройства	14	6	8
Тема 8. Загрузка персонального компьютера	4	4	-
Тема 9. Подсистема ввода-вывода	8	4	4
Тема 10. Периферийные устройства	10	6	4
Тема 11. Управление памятью	16	8	8
Тема 12. Прямой доступ к памяти	2	2	-
Тема 13. Тенденции развития	2	2	-
<b>Итого:</b>	<b>80</b>	<b>48</b>	<b>32</b>

## СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### Тема 1. 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 2. КЛАССИФИКАЦИЯ АРХИТЕКТУР ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ СИСТЕМ

Общие сведения о ПК. Понятие архитектуры. Основные узлы вычислительной системы. Микропроцессор. Память. Устройства ввода-вывода. Системная шина. Общие сведения об операционных системах. Классификация архитектур. Гарвардская и принстонская архитектура. Архитектуры CISC и RISC. Понятие о многозадачности. Архитектуры VLIW и EPIC. Классификация Флинна. Основы межпроцессорных взаимодействий.

### Тема 3. БАЗОВАЯ АРХИТЕКТУРА ПРОЦЕССОРА

Архитектура и характеристики микропроцессоров Intel, AMD. Модель микропроцессора для программиста. Обзор уровня архитектуры команд. Системные регистры микропроцессора. Типы данных. Форматы команд. Способы адресации.

### Тема 4. 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 5. СИСТЕМНАЯ ШИНА

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

### Тема 6. ПОДСИСТЕМА ПРЕРЫВАНИЙ

Организация подсистемы прерываний. Прерывания ПК. Контроллер прерываний.

### Тема 7. СИСТЕМНЫЕ УСТРОЙСТВА

Системные ресурсы ПК. Системный CMOS. Часы реального времени. Организация таймера ПК. Управление питанием и энергопотреблением. Спящий режим. Подсистема ACPI.

### Тема 8. 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 9. ПОДСИСТЕМА ВВОДА-ВЫВОДА

Система ввода-вывода ПК. 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. Принципы построения файловой системы.

### Тема 10. ПЕРИФЕРИЙНЫЕ УСТРОЙСТВА

Внешние устройства ПК. Клавиатура. Контроллер клавиатуры. Программирование контроллера клавиатуры ПК. Мышь. Дисковые накопители. Принтеры. Мониторы. Программирование вывода информации на экран дисплея. Последовательный и параллельный порты. Порты USB.

### Тема 11. УПРАВЛЕНИЕ ПАМЯТЬЮ

Память вычислительной системы. Кэш-память. Организация памяти ПК. Сегментная и страничная организации памяти. Подкачка. Виртуальная память. Таблицы страниц. Реальный, защищенный и виртуальный режимы работы с памятью ПК. Управление страничной памятью ПК и стекком.

Поддержка сегментно-страничной организации памяти в процессорах. Селектор. Таблицы дескрипторов. Линейный адрес.

### Тема 12. ПРЯМОЙ ДОСТУП К ПАМЯТИ

Организация прямого доступа к памяти (ПДП). Контроллер ПДП. Режимы работы контроллера ПДП. Программирование контроллера прямого доступа к памяти.

### Тема 13. ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ

Тенденции и перспективы развития архитектур современных персональных компьютеров.

**ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ****ЛИТЕРАТУРА****ОСНОВНАЯ**

1. Гук, М. Ю. Аппаратные средства IBM PC : энциклопедия / М. Ю. Гук. – СПб. : Питер, 2008. – 1072 с.
2. Таненбаум, Э. Архитектура компьютера / Э. Таненбаум, Т. Остин. – 6-е изд. – СПб. : Питер, 2013. – 816 с.
3. Гук, М. Ю. Процессоры Intel от 8086 до Pentium II : архитектура, интерфейс, программирование / М. Ю. Гук. – СПб. : Питер, 1998. – 224 с.
4. Поворознюк, А. И. Архитектура компьютеров : в 2 ч. / А. И. Поворознюк. – Харьков : Торнадо, 2004. – Ч. 1 : Архитектура микропроцессорного ядра и системных устройств. – 357 с.
5. Руководство по архитектуре IBM PC AT / под ред. М. Л. Мархасина. – Минск : ООО «Консул», 1993. – 949 с.
6. Буза, М. К. Архитектура компьютеров / М. К. Буза. – Минск : Новое знание, 2006. – 559 с.

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ**

7. Максимов, Н. В. Архитектура ЭВМ и вычислительных систем / Н. В. Максимов, Т. Л. Партыка, И. И. Попов. – Москва : Форум, 2008. – 512 с.
8. Жмакин, А. П. Архитектура ЭВМ / А. П. Жмакин. – СПб. : ВHV-Санкт-Петербург, 2008. – 320 с.
9. Гук, М. Ю. Процессоры Pentium 4, Athlon и Duron / М. Ю. Гук, В. И. Юров. – СПб. : Питер, 2001. – 512 с.
10. Магда, Ю. Ассемблер для процессоров Intel Pentium / Ю. Магда. – СПб. : Питер, 2006. – 410 с.
11. Юров, В. И. Assembler : учебник для ВУЗов / В. И. Юров. – СПб. : Питер, 2005. – 637 с.
12. Patterson, D. Computer Architecture A Quantitative Approach / D. Patterson, J. Hennesy. – 4-th edition. – Elsevier, 2007. – 704 p.
13. Patterson, D. Computer Organization and Design. The Hardware/Software Interface / D. Patterson, J. Hennesy. – Elsevier, 2005. – 621 p.
14. Таненбаум, Э. Архитектура компьютера / Э. Таненбаум. – 5-е изд. – СПб. : Питер, 2007. – 844 с.
15. Степанов, А. Н. Архитектуры вычислительных систем и компьютерных сетей / А. Н. Степанов. – СПб. : Питер, 2007. – 509 с.
16. Тихонов, В. А. Организация ЭВМ и систем / В. А. Тихонов, А. В. Баранов. – М. : Гелиос АРВ, 2008. – 384 с.
17. Костров, Б. В. Архитектура микропроцессорных систем / Б. В. Костров, В. Н. Ручкин. – М. : Диалог МИФИ, 2007. – 304 с.
18. Кулаков, В. Программирование на аппаратном уровне : специальный справочник / В. Кулаков. – СПб. : Питер, 2003. – 847 с.
19. Ким, А. К. Микропроцессоры и вычислительные комплексы семей-

ства Эльбрус / А. К. Ким, В. И. Перекатов, С. Г. Ермаков. – СПб. : Питер, 2013. – 273 с.

## МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ И ВЫПОЛНЕНИЮ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

При изучении учебной дисциплины рекомендуется использовать следующие формы самостоятельной работы:

- ведение конспектов;
- изучение технической документации;
- выполнение лабораторных работ.

## ПЕРЕЧЕНЬ РЕКОМЕНДУЕМЫХ СРЕДСТВ ДИАГНОСТИКИ КОМПЕТЕНЦИЙ СТУДЕНТА

Типовым учебным планом по специальности 1-40 02 01 «Вычислительные машины, системы и сети» в качестве формы текущей аттестации по учебной дисциплине «Архитектура персональных компьютеров» рекомендуется экзамен. Оценка учебных достижений студента производится по десятибалльной шкале.

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

- контрольные опросы;
- оценивание на основе модульно-рейтинговой системы;
- отчеты по лабораторным работам с их устной защитой.

## РЕКОМЕНДУЕМЫЕ МЕТОДЫ (ТЕХНОЛОГИИ) ОБУЧЕНИЯ

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

- интерактивный метод;
- творческие задания;
- работа в парах;
- использование мультимедийных материалов и презентаций.

## ПРИМЕРНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ ТЕМ ЛАБОРАТОРНЫХ ЗАНЯТИЙ

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

ПРИМЕРНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЬЮТЕРНЫХ ПРОГРАММ  
( *необходимого оборудования, наглядных пособий и т. п.*)

1. Персональный компьютер на основе микропроцессора с архитектурой Pentium или выше.
2. Операционная система Windows либо Linux.
3. Microsoft Visual C++ 2010 или выше (при выборе платформы Windows).