**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ**

Учебно-методическое объединение по образованию

в области информатики и радиоэлектроники

**УТВЕРЖДЕНО**

Первым заместителем Министра образования Республики Беларусь

И.А. Старовойтовой

**05.05.2022**

Регистрационный № **ТД-I.1563/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 промышленностиМинистерства промышленности Республики Беларусь\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_А.С. Турцевич \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | **СОГЛАСОВАНО** Начальник Главного управления профессионального образования Министерства образования Республики Беларусь\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_С.А. Касперович\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ |
| **СОГЛАСОВАНО**Председатель Учебно-методического объединения по образованию в области информатики и радиоэлектроники\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_В.А. Богуш\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | **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);

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);

Научно-методическим советом учреждения образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники» (протокол №4 от 21.01.2022);

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)

Ответственный за редакцию: С.С. Шишпаронок

**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 ступени 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 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 barebone 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 | - |
| **Итого:** | **80** | **48** | **32** |

**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/ХММ.

Тема 5. СИСТЕМНАЯ ШИНА

Организация системной шины. Подключение устройств к системной шине. Контроллер системной шины. Чипсеты. 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 стеком.

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 контролера 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

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