

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 № _____

«ПРОГРАММИРОВАНИЕ НА ЯЗЫКЕ АССЕМБЛЕРА»

**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

СОСТАВИТЕЛИ:

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

И.В.Лукьянова, старший преподаватель кафедры электронных вычислительных машин учреждения образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники»

РЕЦЕНЗЕНТЫ:

Кафедра «Программное обеспечение информационных систем и технологий» Белорусского национального технического университета (протокол № 10 от 22.05.2024);

Ю.И.Голуб, старший научный сотрудник лаборатории идентификации систем государственного научного учреждения «Объединенный институт проблем информатики Национальной академии наук Беларуси», кандидат технических наук, доцент

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ В КАЧЕСТВЕ ПРИМЕРНОЙ:

Кафедрой электронных вычислительных машин учреждения образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники» (протокол № 19 от 03.06.2024);

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 № 11 от 10.06.2024)

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

ХАРАКТЕРИСТИКА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Примерная учебная программа по учебной дисциплине «Программирование на языке ассемблера» 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.

Актуальность изучения данной учебной дисциплины определяется необходимостью обладания знаниями об основах организации программного обеспечения с использованием машинно-ориентированного языка и языка высокого уровня, об основах функционирования компьютера, так как ассемблер – язык низкого уровня, в большой степени отражающий все нюансы функционирования оборудования процессора. Учебная дисциплина «Программирование на языке ассемблера» является необходимой частью подготовки профессиональных программистов и инженеров, поскольку позволяет шире понять принципы работы электронных вычислительных машин (ЭВМ), операционных систем и трансляторов с языков высокого уровня.

Воспитательное значение учебной дисциплины «Программирование на языке ассемблера» заключается в формировании у обучающихся правильной культуры и стиля программирования 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.

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: освоение основ создания программных модулей с использованием машинно-ориентированного языка и языка высокого уровня.

Задачи дисциплины:

приобретение знаний о принципах построения программ на машинно-ориентированном языке, о способах организации многомодульных программ на машинно-ориентированном языке и языках высокого уровня;

изучение форматов представления данных, способов адресации, системы команд процессора, системы обслуживания прерываний.

Базовыми учебными дисциплинами для учебной дисциплины «Программирование на языке ассемблера» являются «Основы алгоритмизации и программирования», «Арифметические и логические основы цифровых устройств». В свою очередь учебная дисциплина «Программирование на языке ассемблера» является базой для такой учебной дисциплины, как «Структурная и функциональная организация вычислительных машин» и содержательно связана с учебной дисциплиной «Архитектура персональных компьютеров».

ТРЕБОВАНИЯ К УРОВНЮ ОСВОЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

В результате изучения учебной дисциплины «Программирование на языке ассемблера» формируется следующая базовая профессиональная компетенция: создавать компьютерные программы с использованием ассемблера.

В результате изучения учебной дисциплины обучающийся должен:

знать:

основы программирования на языке ассемблера;
систему прерываний персональной электронной вычислительной машины (ПЭВМ) типа IBM PC;
организацию и взаимодействие резидентных программ;

уметь:

самостоятельно разрабатывать программы, реализующие элементы по поддержке и управлению вычислительным процессом;
создавать программные комплексы из модулей, написанных на машинно-ориентированном языке и алгоритмических языках программирования;
осуществлять поиск, анализ и синтез информации;

владеть:

основами управления вычислительными процессами;
навыками работы с прерываниями;
способностью создавать программы на языке ассемблера.

Примерная учебная программа рассчитана на 120 учебных часов, из них – 50 аудиторных. Примерное распределение аудиторных часов по видам занятий: лекции – 34 часа, лабораторные занятия – 16 часов

ПРИМЕРНЫЙ ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

Наименование раздела, темы	Всего аудиторных часов	Лекции	Лабораторные занятия
Раздел 1. Введение. Архитектура персонального компьютера. Регистры процессора	10	6	4
Тема 1. Реальный режим работы процессора	2	2	-
Тема 2. Структура программы на ассемблере	4	2	2
Тема 3. Типы данных. Способы адресации данных	4	2	2
Раздел 2. Система команд микропроцессора	22	14	8
Тема 4. Основные команды языка ассемблера	6	4	2
Тема 5. Процедуры и макросредства	6	4	2
Тема 6. Интерфейс модулей на языке ассемблера с программами на языках высокого уровня	6	4	2
Тема 7. Обработка чисел с плавающей запятой	4	2	2
Раздел 3. Прерывания. Взаимодействие с аппаратурой	14	10	4
Тема 8. Ввод и вывод информации. Работа с файлами	6	4	2
Тема 9. Управление процессами и система прерываний	8	6	2
Раздел 3. Основы защищенного режима	4	4	-
Тема 10. Программирование в защищенном режиме	4	4	-
Итого:	50	34	16

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

Раздел 1. ВВЕДЕНИЕ. АРХИТЕКТУРА ПЕРСОНАЛЬНОГО КОМПЬЮТЕРА. РЕГИСТРЫ ПРОЦЕССОРА.

Тема 1. РЕАЛЬНЫЙ РЕЖИМ РАБОТЫ ПРОЦЕССОРА

Структура центрального процессора. Программно-доступные регистры процессора. Сегментная организация памяти. Организация стека.

Тема 2. СТРУКТУРА ПРОГРАММЫ НА АССЕМБЛЕРЕ

Синтаксис ассемблера. Типы предложений (комментарии, команды, директивы). Форматы команд. Директивы сегментации. Стандартные директивы определения сегментов. Простейшие директивы определения сегментов. Модели памяти. Структура программы типа COM и EXE. Резервирование памяти. Подготовка, компиляция, компоновка, загрузка, отладка и выполнение ассемблерных программ.

Тема 3. ТИПЫ ДАННЫХ. СПОСОБЫ АДРЕСАЦИИ ДАННЫХ

Типы данных. Объявление и инициализация данных. Резервирование памяти. Способы адресации данных. Непосредственная, прямая, регистровая, косвенная регистровая, относительная косвенная регистровая, базовая индексная и неявная адресации.

Раздел 2. СИСТЕМА КОМАНД МИКРОПРОЦЕССОРА

Тема 4. ОСНОВНЫЕ КОМАНДЫ ЯЗЫКА АССЕМБЛЕРА

Команды пересылки данных. Арифметические и логические команды. Команды сдвига. Команды передачи управления. Оператор безусловного перехода. Операторы условного перехода. Внутрисегментные и межсегментные прямые и косвенные переходы. Команды организации циклов. Строковые команды. Префиксы повторения.

Тема 5. ПРОЦЕДУРЫ И МАКРОСРЕДСТВА

Процедуры. Способы передачи параметров в процедуру. Структура многомодульной программы. Связь по данным между модулями. Повторяющиеся блоки. Макрокоманды. Использование библиотек макросов.

Тема 6. ИНТЕРФЕЙС МОДУЛЕЙ НА ЯЗЫКЕ АССЕМБЛЕРА С ПРОГРАММАМИ НА ЯЗЫКАХ ВЫСОКОГО УРОВНЯ

Использование встроенного ассемблера. Вызов ассемблерной процедуры из программы на языке высокого уровня. Вызов функций, написанных на языке высокого уровня из программ на языке ассемблера. Соглашения о вызове процедур.

Тема 7. ОБРАБОТКА ЧИСЕЛ С ПЛАВАЮЩЕЙ ЗАПЯТОЙ

Архитектура математического сопроцессора. Регистровый стек сопроцессора. Форматы чисел с плавающей запятой. Команды обработки чисел с плавающей запятой.

Раздел 3. ПРЕРЫВАНИЯ. ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ С АППАРАТУРОЙ

Тема 8. ВВОД И ВЫВОД ИНФОРМАЦИИ. РАБОТА С ФАЙЛАМИ

Ввод информации с клавиатуры. Системная процедура обработки прерываний от клавиатуры. Использование функций DOS, BIOS для ввода информации. Вывод текстовой информации на экран. Использование средств DOS, BIOS, обращение как к файлу. Работа с файлами. Работа с портами. Логическая организация видеобуфера. Прямое обращение к видеобуферу.

Тема 9. УПРАВЛЕНИЕ ПРОЦЕССАМИ И СИСТЕМА ПРЕРЫВАНИЙ

Распределение адресного пространства ПЭВМ. Процедура обработки прерывания. Структура обработчика прерываний. Понятие резидентной программы. Организация и взаимодействие резидентных программ. Структура резидентной программы. Вызов резидента как подпрограммы, с использованием аппаратных и программных прерываний.

Раздел 4. ОСНОВЫ ЗАЩИЩЕННОГО РЕЖИМА

Тема 10. ПРОГРАММИРОВАНИЕ В ЗАЩИЩЕННОМ РЕЖИМЕ

Адресация в защищенном режиме. Регистры защищенного режима. Принцип формирования физического адреса. Страничная адресация. Модель памяти в защищенном режиме. Механизм защиты. Управление задачами.

ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

ЛИТЕРАТУРА

ОСНОВНАЯ

1. Юров, В. И. Assembler : учебник / В. И. Юров. – 2-е изд. – Санкт-Петербург : Питер, 2011. – 637 с.
2. Юров, В. И. Assembler. Практикум : учебное пособие / В. И. Юров. – 2-е изд. – Санкт-Петербург : Питер, 2007. – 399 с.
3. Зубков, С. В. Assembler для DOS, Windows и UNIX / С. В. Зубков. – 11-е изд. – Москва : ДМК Пресс, 2017. – 638 с.
4. Ирвин, К. Р. Язык ассемблера для процессоров Intel / К. Р. Ирвин. – 4-е изд. – Москва : Вильямс, 2005. – 912 с.
5. Голубь, Н. Г. Искусство программирования на Ассемблере : лекции и упражнения / Н. Г. Голубь. – Санкт-Петербург : ДиаСофтЮП, 2006. – 656 с.
6. Пирогов, В. Ю. Assembler : учебный курс / В. Ю. Пирогов. – Москва : Нолидж, 2007. – 848 с.
7. Гаркуша, О. В. Ассемблер в примерах и задачах / О.В. Гаркуша, Н. Ю. Добровольская. – Краснодар : Кубанский гос. ун-т, 2022. – 134 с.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ

8. Калашников, О. А. Ассемблер – это просто. Учимся программировать / О. А. Калашников. – 2-е изд. – Санкт-Петербург : БХВ-Петербург, 2012. – 336 с.
9. Сван, Т. Освоение Turbo Assembler / Т. Сван. – Киев : Диалектика, 1996. – 544 с.
10. Пильщиков, В. Н. Программирование на языке ассемблера IBM PC / В. Н. Пильщиков. – Москва : Диалог, 1999. – 288 с.

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ И ВЫПОЛНЕНИЮ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЩАЮЩИХСЯ

При изучении учебной дисциплины рекомендуется использовать следующие формы самостоятельной работы:

- изучение литературы;
- разработка программных проектов;
- изучение приемов работы в среде проектирования программных комплексов;
- самостоятельная работа в виде решения индивидуальных задач в аудитории во время проведения лабораторных занятий под контролем преподавателя.

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 «Программирование на языке ассемблера» рекомендуется зачет. Оценка учебных достижений обучающихся производится по системе «зачтено/не зачтено».

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

- отчеты по лабораторным работам с их устной защитой;
- контрольные работы;
- устный опрос.

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. Создание простой программы на языке ассемблера.
2. Обработка символьных данных.
3. Целочисленные арифметические операции. Обработка массивов числовых данных.
4. Работа с файлами.
5. Интерфейс с языками высокого уровня.
6. Работа с математическим сопроцессором.
7. Загрузка и выполнение программ. Работа с памятью.
8. Обработчики прерываний. Резидентные программы.

ПРИМЕРНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЬЮТЕРНЫХ ПРОГРАММ

1. Microsoft Macro Assembler (MASM).
2. Turbo Assembler 5.0 (TASM).
3. Emu86x.

Для работы с перечисленным программным обеспечением рекомендуется ПЭВМ под управлением ОС Windows на базе x86/x64-совместимых процессоров. Прочие характеристики определяются системными требованиями конкретных версий используемого программного обеспечения.