МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА» (РУТ (МИИТ)

Рабочая программа дисциплины (модуля), как компонент образовательной программы высшего образования - программы бакалавриата по направлению подготовки 10.03.01 Информационная безопасность, утвержденной первым проректором РУТ (МИИТ) Тимониным В.С.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Языки ассемблера

Направление подготовки: 10.03.01 Информационная безопасность

Направленность (профиль): Безопасность компьютерных систем

Форма обучения: Очная

Рабочая программа дисциплины (модуля) в виде электронного документа выгружена из единой корпоративной информационной системы управления университетом и соответствует оригиналу

Простая электронная подпись, выданная РУТ (МИИТ)
ID подписи: 4196
Подписал: заведующий кафедрой Желенков Борис Владимирович
Дата: 28.02.2024

1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Целями освоения дисциплины являются:

- изучение архитектуры процессоров семейства x86 на уровне программной моде-ли, регистровых структур процессора и его системы команд
- приобретение навыков и умений использования инструментальных средств под-готовки и отладки низкоуровневых программ
- приобретение опыта реализации типовых алгоритмов командами процессора

Задачами дисциплины (модуля) являются:

- получение студентами устойчивых представлений о принципах функционирова-ния процессора, его взаимодействия с памятью, понятии системы команд процессора, формата команд
- формирование навыков разработки машинно-ориентированных программ на символическом языке ассемблера (транслятора)

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

Перечень формируемых результатов освоения образовательной программы (компетенций) в результате обучения по дисциплине (модулю):

ОПК-2 - Способен применять информационно-коммуникационные технологии, программные средства системного и прикладного назначения, в том числе отечественного производства, для решения задач профессиональной деятельности ;

ОПК-7 - Способен использовать языки программирования и технологии разработки программных средств для решения задач профессиональной деятельности ;

ПК-2 - способностью применять программные средства системного, прикладного и специального назначения, инструментальные средства, языки и системы программирования для решения профессиональных задач .

Обучение по дисциплине (модулю) предполагает, что по его результатам обучающийся будет:

Знать:

- основы архитектуры, систему и форматы команд процессоров архитектуры x86;
- конструкции символического языка ассемблера;
- структуры ассемблерных программ, принципы трансляции и

дизассемблирования.

Уметь:

- проектировать содержательные и детальные алгоритмы низкоуровневых программ;
- использовать команды процессора для реализации линейной, разветвленной и циклической логики решения задач;
- использовать программные сервисы операционной системы в ассемблерных программах;

Владеть:

- технологией и инструментальными средствами трансляции, компоновки и отладки ассемблерной программы;
- навыками разработки ассемблерных программ;
- навыками протоколирования и отладки низкоуровневых программ, локализацией и поиском ошибок.

3. Объем дисциплины (модуля).

3.1. Общая трудоемкость дисциплины (модуля).

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 5 з.е. (180 академических часа(ов).

3.2. Объем дисциплины (модуля) в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении учебных занятий:

Тип учебных занятий	Количество часов	
	Всего	Сем. №5
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	96	96
В том числе:		
Занятия лекционного типа	48	48
Занятия семинарского типа	48	48

3.3. Объем дисциплины (модуля) в форме самостоятельной работы обучающихся, а также в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении

промежуточной аттестации составляет 84 академических часа (ов).

3.4. При обучении по индивидуальному учебному плану, в том числе при ускоренном обучении, объем дисциплины (модуля) может быть реализован полностью в форме самостоятельной работы обучающихся, а также в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении промежуточной аттестации.

4. Содержание дисциплины (модуля).

4.1. Занятия лекционного типа.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
1	1 Введение в курс Рассматриваемые вопросы: - понятие исходной и исполняемой программы, получения исполняемого кода в системах программирования; - кодирование целых чисел, hex---коды, арифметика в hex---кодах - сравнение ассемблеров и языков высокого уровня, применение языков низкого уровня 2 Архитектура процессора семейства x86 Рассматриваемые вопросы: - общая структура вычислительной системы, взаимодействие процессора с памятью, командный цикл процессора, регистровые структуры процессоров x386 - сегментная адресация памяти процессором, внутрисегментные адреса; - сегментация программы, сегментные структуры программ, «разрядность» программы. 3 Характеристика системы команд процессора Рассматриваемые вопросы: - структура многобайтной команды; - характеристика основных группы команд; - операнды в командах процессора, способы задания внутрисегментных адресов операндов. 4 Основы символического языка ассемблера Рассматриваемые вопросы: - семантика ассемблерной программы, директивы трансляции; - описание программных сегментов, структура исходного текста односегментной и многосегментной программ; - размещение данных в памяти, резервирование памяти; - символические адреса данных и команд; - синтаксис числовых и символьных данных; - атрибуты длины операндов. 5 Технология разработки и отладки ассемблерной программы Рассматриваемые вопросы: - этапы подготовки ассемблерной программы: трансляция, компоновка и отладка;

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	- инструментальные средства Borland TurboAssembler - содержательный процесс разработки; - документирование разработки: содержательный и детальный алгоритмы, исходный текст и протокол трансляции, данные для отладки и протоколирование отладки. 6 Пересылка данных и арифметические команды Рассматриваемые вопросы: - команды пересылки данных; - команды преобразования форматов данных; - команды целочисленной арифметики и примеры их использования 7 Логические команды Рассматриваемые вопросы: - команды логических операций и их выполнение процессором; - команды сдвигов, типы сдвигов; - команды битовых операций и их применение. 8 Команды передачи управления Рассматриваемые вопросы: - безусловная передача управления: прямая и косвенная, внутрисегментные и межсегментные переходы; - условные внутрисегментные переходы по состоянию флагов и по соотношению величин - применение команд передачи управления для реализации разветвленных алгоритмов. 9 Циклы. Работа с массивом данных. Рассматриваемые вопросы: - способы организации цикла командами процессора: вычитающий счетчик, суммирующий счетчик, команда цикла - особенности «массива», как способа размещения данных в памяти, способы реализации внутрисегментной адресации элекментов массива - косвенный и прямой с косвенным смещением; - строковые команды для работы с массивом, сравнительная оценка их эффективности. 10 Стековые команды и процедурный вызов Рассматриваемые вопросы: - понятие стекового доступа, механизм выполнения процессором стековых команд; - процедурная передача управления, механизм выполнения процессором команд вызова процедуры и возврата из нее; - описание процедуры в кодовом сегменте, способы передачи входных и выходных параметров процедуры; - пример разработки программы с использованием процедуры с параметрами 11 Команды обращения к портам контроллеров Рассматриваемые вопросы: - понятие о контроллерах внешних устройств и их «портах»; - команды обращения к портам; - строковые команды пересылки между портами и памятью; - примеры программного обращения к портам. 12 Использование системного сервиса в ассемблерных программах Рассматриваемые вопросы: - понятие и типы прерываний, механизм выполнения процессором прерывания; - вызов системного сервиса через программные прерывания;

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	- характеристика системного сервиса операционной системы и BIOS, функции системного сервиса. 13 Экранный системный сервис. Рассматриваемые вопросы: - алгоритмы преобразования числовых кодов в коды символов - 2-х, 10-х и 16-х кодов для последующего отображения; - системный сервис операционной системы для вывода символьной информации на экран, примеры использования 14 Системный сервис для ввода с клавиатуры. Рассматриваемые вопросы: - форматы кода нажатия клавиши контроллера клавиатуры; - алгоритмы преобразования символьной информации в числовые коды; - системный сервис для ввода с клавиатуры, примеры использования. 15 Системный файловый сервис. Рассматриваемые вопросы: - характеристика системного файлового сервиса; - файловые функции системного сервиса для создание файла, открытие файла, чтение и/или изменение атрибутов файла, чтение байтов из файла/устройства, запись в файл/устройство, позиционирование смещения в файле, закрытие файла; - примеры использования файлового сервиса. 16 Форматы команд процессора с операндами Рассматриваемые вопросы: - обозначения полей в описании форматов команд процессора x86 и их назначение; - структура байта кода операции, постбайт режима адресации; - механизм преобразования символической команды в машинный код (трансляция); - примеры формирования машинного кода по символическому виду команды 17 Форматы команд прямых переходов и вызовов, специфические форматы Рассматриваемые вопросы: - относительность прямых внутрисегментных переходов, короткие переходы; - формат прямых межсегментных переходов и вызовов; - специфические форматы команд

4.2. Занятия семинарского типа.

Лабораторные работы

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
1	Лабораторные работы 1 Знакомство со средами виртуализации 32-разрядных ОС для работы с 16-разрядными приложениями Студент приобретает навыки использования виртуальных сред 2 Знакомство с файловыми менеджерами Студент приобретает навыки использования среды файлового менеджера для работы с консольными утилитами. 3-4 Создание, трансляция и компоновка ассемблерной программы. Студент осваивает инструментальные средства Borland для трансляции и компоновки ассемблерной программы

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
	5-6 Отладка ассемблерной программы Студент осваивает технологию отладки низкоуровневого кода в среде Borland TurboDebugger: операции в окне кодового сегмента, множественные операции в окне данных, окно и манипуляции с регистрами процессора, 7-8 Пересылка и преобразование формата данных Студент отлаживает свою первую законченную ассемблерную программу с линейным алгоритмом, осваивает использование команд пересылки и преобразования данных, использование директив транслятора 9-10 Арифметические операции Студент отлаживает законченную программу с использованием арифметических команд процессора, приобретает навыки ручной отладки алгоритма и отладки исполняемой программы 11-12 Разветвления. Логические операции и сдвиги Студент приобретает навыки разработки разветвленных алгоритмов для процессора, их реализации с использованием команд внутрисегментной передачи управления, логических операций и сдвигов, отладки на множественных вариантах исполнения. 13-14 Работа с массивами данных В ходе выполнения индивидуального задания студент учится организовывать программные циклы, осваивает применение разных способов внутрисегментной адресации данных в памяти 15-16 Реализация процедур В результаты выполнения индивидуального задания студент приобретает навыки разработки и вызова процедур в разрабатываемой программе, определять входные и выходные параметры процедур, приобретает навыки структурирования программной логики, реализуя фрагменты алгоритма в виде подпрограмм 17-18 Форматы машинных команд процессора При выполнении задания студент закрепляет понимание принципов построения машинного кода процессора и процесса преобразования сиволической команды в машинный код, выполняемого транслятором. 19 Дизассемблирование машинного кода Обладая пониманием содержания и форматов машинного кода студенты осваивают логические подходы к дизассемблированию машинного кода 20-21 Системный сервис для организации ввода символьной информации с клавиатуры и вывода символьной информации на экран Студенты приобретают знания и навыки использования процедур ОС и базовой системы ввода-вывода в низкоуровневой программе 22-23 Системный сервис для обращения к дисковым файлам. Студенты приобретают знания и навыки использования сервисов ОС для работы с дисковыми файлами: создание файла, запись, чтение и др.операции.

4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Анализ и проработка лекционного материала.
2	Изучение рекомендуемой учебной литературы
3	Освоение инструментария трансляции, компановки и отладки ассемблерной программы
4	Выполнение индивидуальных заданий, предусмотренных лабораторными работами
5	Подготовка отчетов о выполнении индивидуальных заданий
6	Выполнение курсовой работы.

7	Подготовка к промежуточной аттестации.
8	Подготовка к текущему контролю.

4.4. Примерный перечень тем курсовых работ

Индивидуальное задание на курсовую работу предполагает программную разработку на тему «Использование системного сервиса в ассемблерных программах».

Примерный перечень тем курсовых работ

Реализация ввода с клавиатуры символьных данных в двоичном виде и преобра-зование их в числовые коды.

Реализация ввода символьных данных с клавиатуры в шестнадцатиричном виде и получение их числовых эквивалентов.

Реализация ввода с клавиатуры символьных данных в десятичном знаковом виде и преобразование их в числовые коды.

Преобразование числовых кодов в символьные и реализация вывода на экран в двоичном виде.

Преобразование числовых кодов в символьные и реализация вывода на экран в шестнадцатиричном виде.

Преобразование числовых кодов в символьные и реализация вывода на экран в десятичном виде.

Чтение потока байтов из файла с размещением в памяти и их последующая обра-ботка.

Запись потока байтов в файл с заданной позиции, установка атрибутов файла.

Обработка строк в текстовых файлах

5. Перечень изданий, которые рекомендуется использовать при освоении дисциплины (модуля).

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	Ларина Т.Б. Виртуализация операционных систем. Учебное пособие. - М.: РУТ (МИИТ), 2020. - 65 с.	http://195.245.205.171:8087/jirbis2/books/scanbooks_new/upos/DC-1368.pdf (дата обращения: 25.01.2022). - Текст : непосредственный
2	Ларина Т.Б. Технология	http://195.245.205.171:8087/jirbis2/books/scanbooks_new/metod/03-43229.pdf (дата доступа: 25.01.2022). - Текст : непосредственный

	подготовки и отладки ассемблерных программ. Методические указания. М: МИИТ, 2014. -38 с.	
3	Ларина Т.Б. Низкоуровневые языки программирования. Методические указания. М.:МИИТ, 2014. – 53 с.	каф.ВССиИБ, ауд.1332. - 50 экз - Текст: непосредственный.
4	Ларина Т.Б. Низкоуровневые языки. Учебное пособие. М.:РУТ (МИИТ), 2018. -147 с.	http://195.245.205.171:8087/jirbis2/books/scanbooks_new/metod/DC-899.pdf (дата доступа: 25.01.2022). - Текст : непосредственный.
5	Ларина Т.Б. Использование системного сервиса в ассемблерных программах. Учебное пособие. М: МИИТ, 2009. -132 с.	http://195.245.205.171:8087/jirbis2/books/scanbooks_new/09-112.pdf (дата доступа: 25.01.2022). - Текст : непосредственный.

6. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, которые могут использоваться при освоении дисциплины (модуля).

Официальный сайт РУТ (МИИТ) http://miit.ru

Научно-техническая библиотека РУТ (МИИТ): http://library.miit.ru

7. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства, необходимого для освоения дисциплины (модуля).

Операционная система Microsoft Windows, Microsoft Office.

Программные средства виртуализации операционных систем (при использовании хостовых 64-разрядных систем).

Интегрированные программные средства Borland разработки и отладки ассемблерных программ для реального режима процессоров.

8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю).

Лекционная аудитория, оснащенная компьютером и проектором. Персональные компьютеры в учебной лаборатории с необходимым программным обеспечением.

В случае проведения дистанционных занятий необходимо наличие средств для организации удаленных коммуникаций.

9. Форма промежуточной аттестации:

Курсовая работа в 5 семестре.

Экзамен в 5 семестре.

10. Оценочные материалы.

Оценочные материалы, применяемые при проведении промежуточной аттестации, разрабатываются в соответствии с локальным нормативным актом РУТ (МИИТ).

Авторы:

доцент, доцент кафедры
«Вычислительные системы, сети и
информационная безопасность» Т.Б. Ларина

Согласовано:

Заведующий кафедрой ВССиИБ Б.В. Желенков

Председатель учебно-методической
комиссии Н.А. Андриянова