Нижегородский филиал
Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования
"Национальный исследовательский университет
"Высшая школа экономики"

Факультет «Информатики, математики и компьютерных наук»
Базовая кафедра «Мера»

Рабочая программа дисциплины
«Архитектура вычислительных систем»

для образовательной программы «Прикладная математика и информатика»
направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика
уровень бакалавр

Разработчик программы: профессор Н.И.Кащеев e-mail: nkasheev@hse.ru

Одобрена на заседании кафедры «Базовая кафедра МЕРА»
«___»_____ 2015г.
Зав. кафедрой Н.И. Кащеев

Рекомендована Академическим советом образовательной программы
«___»_____ 2015 г., № протокола_____

Утверждена «___»_____ 2015 г.
Академический руководитель образовательной программы
Н.В. Карпов _____

Нижний Новгород, 2015 г.

Настоящая программа не может быть использована другими подразделениями университета и другими вузами без разрешения кафедры-разработчика программы.

Область применения и нормативные ссылки

Настоящая программа учебной дисциплины устанавливает минимальные требования к знаниям и умениям студента и определяет содержание и виды учебных занятий и отчетности.

Программа предназначена для преподавателей, ведущих данную дисциплину, учебных ассистентов и студентов направлений подготовки 01.03.02 «Прикладная математика и информатика» подготовки бакалавра, изучающих дисциплину «Архитектура вычислительных систем».

Программа разработана в соответствии с:

- ОС НИУ ВШЭ по направлению подготовки «Прикладная математика и информатика», степень — бакалавр прикладной математики и информатики.
- Образовательной программой 01.03.02 «Прикладная математика и информатика».
- Учебным планом университета по направлению подготовки 01.03.02 "Прикладная математика и информатика", утвержденным в 2015 г.

Цели освоения дисциплины

Целями освоения данной дисциплины являются как получение теоретических знаний в области архитектуры компьютерных систем, принципов организации ввода/вывода и программирования на машинном уровне, так и приобретение практических навыков программирования на языке Ассемблер.

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

В результате освоения дисциплины студент должен:

- знать архитектуру вычислительных систем, понимать программную модель системы
- развить «программистское» мышление
- овладеть навыками программирования на языке ассемблер и понимать связь с ОС и языками высокого уровня.
- уметь разрабатывать, тестировать и использовать низкоуровневые программы;
- владеть языком Ассемблер

В результате освоения дисциплины студент осваивает следующие компетенции:

Компетенция	Код по НИУ	Дескрипторы – основные признаки освоения (показатели достижения результата)	Формы и методы обучения, способствующие формированию и развитию компетенции
Способен решать проблемы в профессиональной деятельности на основе анализа и синтеза	УК–3	Студент демонстрирует свои способности при выполнении заданий учебной дисциплины, во время освоения большого количества новой информации, которую применяет для разработки, отладки и тестирования программного кода	Подготовка к семинарам, участие в публичных дискуссиях коллектива учебной группы, разработка алгоритмов и программного кода

Компетенция	Код по НИУ	Дескрипторы – основные признаки освоения (показатели достижения результата)	Формы и методы обучения, способствующие формированию и развитию компетенции
Способен выполнить программную реализацию математического метода, алгоритма, модели данных, описанного в научно-технической публикации или техническом задании	ПК-2	Студент демонстрирует понимание основ архитектуры микропроцессорных систем и умение создавать программы на языке Ассемблер	Подготовка к проектным семинарам, участие в публичных дискуссиях коллектива учебной группы, разработка алгоритмов и программного кода
Способен решать задачи профессиональной деятельности в составе научно-исследовательского и производственного коллектива	ПК-5	Студент демонстрирует умение писать программы и создавать библиотеки, используя макросредства языка ассемблер	Разработка алгоритмов и программного кода для практических и лабораторных заданий.
Способен описывать проблемы и ситуации профессиональной деятельности, используя язык и аппарат математических и компьютерных наук.	ПК-15	Студент демонстрирует умение писать программы, используя системные средства операционной системы и BIOS	Разработка алгоритмов и программного кода для практических и лабораторных заданий.

Место дисциплины в структуре образовательной программы

Настоящая дисциплина относится к базовой части профиля профессионального цикла (Major), изучается на 1-м курсе во 2-3 модулях. Курс «Архитектура вычислительных систем» является профессиональным из цикла курсов подготовки современного специалиста в области разработки ПО. Курс опирается на следующие курсы: «Дискретная математика» и «Алгебра». Курс играет важную роль в развитии понимания будущими специалистами низкоуровневого программирования и функционирования компьютерной системы.

Тематический план учебной дисциплины

Количество зачетных единиц по дисциплине – 4 з.е.

	Наименование тем	Всего часов	Лекции	Практические занятия	Самостоятельная работа
	Раздел 1. Основы архитектуры современных ЭВМ				
1.1	Программная модель микропроцессорных систем и Организация памяти	14	2	2	10

1.2	Команды и адресация. Простейшие программы	24	4	6	14
	Раздел 2. Основы программирования на языке ассемблер. Разработка программ на языке ассемблер для MS DOS				
2.1	Использование функций прерывания DOS и BIOS	28	2	5	21
2.2	Работа с файлами	20	2	3	15
2.3	Система прерываний. Архитектура контроллера прерываний.	22	4	5	13
2.4	Разработка программ на языке ассемблер	20	4	5	11
2.5	Разработка резидентных программ	48	6	5	37
	Раздел 3. Разработка программ на языке ассемблер для Windows				
3.1	Основы организации Windows.WinAPI	22	2	3	17
3.2	Разработка программ на языке ассемблер под Windows	28	4	6	18
Итого		228	30	42	156

Формы контроля знаний студентов

Тип контроля	Форма контроля	1 год			Параметры
			2	3	
Текущий	Контрольная работа		*	*	80 минут на одну контрольную работу.
Итоговый	Экзамен			*	устная форма 2 вопроса и 1 задача

Критерии оценки знаний, навыков

Текущий контроль осуществляется в виде еженедельных мини-контрольных работ, соответствующих домашней работе, контрольных работ на 7 и 10 неделе. Домашняя и контрольная работы содержат несколько задач. Для каждой из задач студент должен представить решение в электронном виде, включая исходный код и исполняемый файл программы.

Итоговый - экзамен на последней неделе третьего модуля. Учитываются результаты домашней работы и выполнение контрольных заданий.

Каждая форма контроля оценивается по 10-балльной шкале.

Порядок формирования оценок по дисциплине

Контрольная работа:

высшая оценка в 9 баллов (10 баллов только в исключительных случаях) проставляется при полностью правильных ответах на вопросы и отличном выполнении заданий (правильном решении задачи, четком и исчерпывающем ее представлении);

почти отличная оценка в 8 баллов проставляется при полностью правильных ответах на вопросы и отличном выполнении заданий, но при отсутствии четкого и исчерпывающего представления решаемой задачи;

оценка в 7 баллов проставляется при правильных ответах на вопросы и правильном решении задачи, но при наличии отдельных неточностей в ответах на вопросы;

оценка в 6 баллов проставляется при наличии отдельных неточностей в ответах на вопросы (включая грамматические ошибки) или неточностях в решении задачи непринципиального характера (описки и случайные ошибки);

оценка в 5 баллов проставляется в случаях, когда в ответах на вопросы и в решении задачи имеются неточности и ошибки, свидетельствующие о недостаточном понимании изучаемой дисциплины и требующие дополнительного обращения к учебным материалам;

оценка в 4 балла проставляется при наличии серьезных ошибок в ответах на вопросы и в решении задачи, что свидетельствует о наличии пробелов в знании изучаемой дисциплины;

оценка в 3 балла проставляется при наличии лишь отдельных положительных моментов в ответах на вопросы и в решении задач, говорящих лишь о потенциальной возможности в последующем более успешного выполнения заданий; оценка в 3 балла, как правило, ведет к повторному решению дополнительной задачи;

оценка в 2 балла проставляется при полном отсутствии положительных моментов в ответах на вопросы и в решении задачи и, как правило, ведет к повторному написанию контрольной работы в целом;

оценка в 1 балл проставляется в тех случаях, когда наряду с неправильными ответами на вопросы и решением задачи имеют место какие-либо демонстративные проявления безграмотности или неэтичное отношение к изучаемой дисциплине.

Экзамен:

На экзамене, представляющем собой письменные ответы на вопросы и решение задачи с последующим собеседованием, оценка проставляется следующим образом:

высшая оценка в 9 баллов (10 баллов только в исключительных случаях) проставляется при отличном выполнении заданий (полных, с примерами и возможными обобщениями ответах на вопросы, при правильном решении задачи и детальном ее представлении);

почти отличная оценка в 8 баллов проставляется при полностью правильных ответах на вопросы и решении задачи, но при отсутствии примеров и обобщений, а также детального представления решаемой задачи;

оценка в 7 баллов проставляется при правильных ответах на вопросы и правильном решении задачи, но при отсутствии пояснений и обобщений, а также детального представления решаемой задачи;

оценка в 6 баллов проставляется при наличии отдельных неточностей в ответах на вопросы или неточностях в решении задачи непринципиального характера (описки и случайные ошибки);

оценка в 4-5 баллов проставляется в случаях, когда в ответах на вопросы и в решении задачи имеются существенные неточности и ошибки, свидетельствующие о недостаточном понимании изучаемой дисциплины;

оценка в 2-3 балла проставляется при наличии лишь отдельных положительных моментов в ответах на вопросы и в решении задачи;

оценка в 1 балл проставляется в тех случаях, когда наряду с неправильными ответами на вопросы и решением задачи имеют место какие-либо демонстративные проявления безграмотности или неэтичное отношение к изучаемой дисциплине.

По результатам устного собеседования с преподавателем возможны корректировки оценки в ту или иную сторону.

Накопленная оценка за текущий контроль учитывает результаты студента следующим образом:

$$О_{накопленная} = 0,5* О_{сам.раб.} +0,5*О_{к/р}$$

Результирующая оценка за дисциплину рассчитывается следующим образом:

$$О_{результ} = 0,6*О_{накопленная} + 0,4*О_{итоговый\ экзамен}$$

В диплом выставляет результирующая оценка по учебной дисциплине.

Способ округления результирующей оценки по учебной дисциплине – арифметический.

Содержание дисциплины

Глава 1. ОСНОВЫ АРХИТЕКТУРЫ СОВРЕМЕННЫХ ЭВМ.

Тема 1.1. Программная модель микропроцессорных систем и Организация памяти.

Развитие компьютерных систем – технология, поколения, перспективы. Обзор основных архитектур ЭВМ. Программная модель микропроцессорной системы. Программно доступные регистры процессора, память, регистры ввода/вывода. Сегментная организация памяти.

Основная литература

1. Юров В.И. Assembler: учебник для вузов. - 2-е изд. – СПб.: Питер, 2010.
2. Питер Абель. Ассемблер. Язык и программирование для IBM PC. –М.: Век +: Энтроп: Корона-Век, 2009.
3. Новожилов О.П. Архитектура ЭВМ и систем [Электронный ресурс]: учебное пособие / О.П.Новожилов; ЭБС Юрайт. – М.: Юрайт, 2013. – 527 с. – (Бакалавр. Академический курс). - ISBN 978-5-9916-2695-8. - Режим доступа: http://www.biblio-online.ru/thematic/?2&id=urait.content.41734581-7B80-4AF5-A812-6F5CE708C805&type=c_pub. - Загл. с экрана. Гриф УМО

Тема 1.2. Команды и адресация. Простейшие программы.

Методы адресации. Основные группы команд процессора Intel 8086. Язык ассемблер, мнемоника команд. Получение загрузочного модуля. Разбор примеров простейших программ.

Основная литература

1. Юров В.И. Assembler: учебник для вузов. - 2-е изд. – СПб.: Питер, 2010.

2. Питер Абель. Ассемблер. Язык и программирование для IBM PC. –М.: Век +: Энтроп: Корона-Век, 2009.
3. Новожилов О.П. Архитектура ЭВМ и систем [Электронный ресурс]: учебное пособие / О.П.Новожилов; ЭБС Юрайт. – М.: Юрайт, 2013. – 527 с. – (Бакалавр. Академический курс). - ISBN 978-5-9916-2695-8. - Режим доступа: http://www.biblio-online.ru/thematic/?2&id=urait.content.41734581-7B80-4AF5-A812-6F5CE708C805&type=c_pub. - Загл. с экрана. Гриф УМО

Глава 2. ОСНОВЫ ПРОГРАММИРОВАНИЯ НА ЯЗЫКЕ АССЕМБЛЕР. РАЗРАБОТКА ПРОГРАММ НА ЯЗЫКЕ АССЕМБЛЕР ДЛЯ MS DOS.

Тема 2.1. Использование функций прерывания DOS и BIOS.

Обзор функций операционной системы. Программы ввода/вывода. Использование функций прерывания int 21h операционной системы для различных задач. Функции BIOS – обзор и использование.

Основная литература

1. Юров В.И. Assembler: учебник для вузов. - 2-е изд. – СПб.: Питер, 2010.
2. Питер Абель. Ассемблер. Язык и программирование для IBM PC. –М.: Век +: Энтроп: Корона-Век, 2009.
3. Новожилов О.П. Архитектура ЭВМ и систем [Электронный ресурс]: учебное пособие / О.П.Новожилов; ЭБС Юрайт. – М.: Юрайт, 2013. – 527 с. – (Бакалавр. Академический курс). - ISBN 978-5-9916-2695-8. - Режим доступа: http://www.biblio-online.ru/thematic/?2&id=urait.content.41734581-7B80-4AF5-A812-6F5CE708C805&type=c_pub. - Загл. с экрана. Гриф УМО

Тема 2.2. Работа с файлами.

Работа с файлами в DOS. Дескрипторы, описание функций операционной системы для работы с файлами. Примеры программ.

Основная литература

1. Юров В.И. Assembler: учебник для вузов. - 2-е изд. – СПб.: Питер, 2010.
2. Питер Абель. Ассемблер. Язык и программирование для IBM PC. –М.: Век +: Энтроп: Корона-Век, 2009.
3. Новожилов О.П. Архитектура ЭВМ и систем [Электронный ресурс]: учебное пособие / О.П.Новожилов; ЭБС Юрайт. – М.: Юрайт, 2013. – 527 с. – (Бакалавр. Академический курс). - ISBN 978-5-9916-2695-8. - Режим доступа: http://www.biblio-online.ru/thematic/?2&id=urait.content.41734581-7B80-4AF5-A812-6F5CE708C805&type=c_pub. - Загл. с экрана. Гриф УМО

Тема 2.3. Система прерываний. Архитектура контроллера прерываний.

Эволюция системы прерываний. Векторная система прерываний. Чтение и установка вектора прерываний. Контроллер прерываний и его функционирование. Обработчики прерываний.

Основная литература

1. Юров В.И. Assembler: учебник для вузов. - 2-е изд. – СПб.: Питер, 2010.
2. Питер Абель. Ассемблер. Язык и программирование для IBM PC. –М.: Век +: Энтроп: Корона-Век, 2009.
3. Новожилов О.П. Архитектура ЭВМ и систем [Электронный ресурс]: учебное пособие / О.П.Новожилов; ЭБС Юрайт. – М.: Юрайт, 2013. – 527 с. – (Бакалавр. Акаде-

мический курс). - ISBN 978-5-9916-2695-8. - Режим доступа: http://www.biblio-online.ru/thematic/?2&id=urait.content.41734581-7B80-4AF5-A812-6F5CE708C805&type=c_pub. - Загл. с экрана. Гриф УМО

Тема 2.4. Разработка программ на языке ассемблер

Непосредственный вывод в видеобуфер. Логическая организация текстового видеобуфера. Знакоместо, атрибуты символа. Строковые команды. Примеры программ вывода непосредственно в видеобуфер. Структуры и записи. Программирование портов, звук. Передача параметров из программ на языке С в подпрограмму-функцию на языке ассемблер.

Основная литература

1. Юров В.И. Assembler: учебник для вузов. - 2-е изд. – СПб.: Питер, 2010.
2. Питер Абель. Ассемблер. Язык и программирование для IBM PC. –М.: Век +: Энтроп: Корона-Век, 2009.
3. Новожилов О.П. Архитектура ЭВМ и систем [Электронный ресурс]: учебное пособие / О.П.Новожилов; ЭБС Юрайт. – М.: Юрайт, 2013. – 527 с. – (Бакалавр. Академический курс). - ISBN 978-5-9916-2695-8. - Режим доступа: http://www.biblio-online.ru/thematic/?2&id=urait.content.41734581-7B80-4AF5-A812-6F5CE708C805&type=c_pub. - Загл. с экрана. Гриф УМО

Тема 2.5. Разработка резидентных программ.

Резидентная программа. Способы передачи управления в системный обработчик. Защита от повторной загрузки. Выгрузка резидентной программы. Переключение стека в резидентной программе. Подключение собственного обработчика прерываний до системного, после системного и как до так и после системного. Обработчик прерываний от клавиатуры, кольцевой буфер. Разбор примеров резидентных программ.

Основная литература

1. Юров В.И. Assembler: учебник для вузов. - 2-е изд. – СПб.: Питер, 2010.
2. Питер Абель. Ассемблер. Язык и программирование для IBM PC. –М.: Век +: Энтроп: Корона-Век, 2009.
3. Новожилов О.П. Архитектура ЭВМ и систем [Электронный ресурс]: учебное пособие / О.П.Новожилов; ЭБС Юрайт. – М.: Юрайт, 2013. – 527 с. – (Бакалавр. Академический курс). - ISBN 978-5-9916-2695-8. - Режим доступа: http://www.biblio-online.ru/thematic/?2&id=urait.content.41734581-7B80-4AF5-A812-6F5CE708C805&type=c_pub. - Загл. с экрана. Гриф УМО

Глава 3. РАЗРАБОТКА ПРОГРАММ НА ЯЗЫКЕ АССЕМБЛЕР ДЛЯ WINDOWS

Тема 3.1 Основы организации Windows. WinAPI

События, очереди сообщений, ресурсы. Библиотеки динамической загрузки. Интерфейс WinAPI.

Основная литература

1. Юров В.И. Assembler: учебник для вузов. - 2-е изд. – СПб.: Питер, 2010.
2. Питер Абель. Ассемблер. Язык и программирование для IBM PC. –М.: Век +: Энтроп: Корона-Век, 2009.
3. Новожилов О.П. Архитектура ЭВМ и систем [Электронный ресурс]: учебное пособие / О.П.Новожилов; ЭБС Юрайт. – М.: Юрайт, 2013. – 527 с. – (Бакалавр. Акаде-

мический курс). - ISBN 978-5-9916-2695-8. - Режим доступа: http://www.biblio-online.ru/thematic/?2&id=urait.content.41734581-7B80-4AF5-A812-6F5CE708C805&type=c_pub. - Загл. с экрана. Гриф УМО

Тема 3.2 Разработка программ на языке ассемблер под Windows

Разработка программ под Windows. Программирование простейшего консольного приложения.

Основная литература

1. Юров В.И. Assembler: учебник для вузов. - 2-е изд. – СПб.: Питер, 2010.
2. Питер Абель. Ассемблер. Язык и программирование для IBM PC. –М.: Век +: Энтроп: Корона-Век, 2009.
3. Новожилов О.П. Архитектура ЭВМ и систем [Электронный ресурс]: учебное пособие / О.П.Новожилов; ЭБС Юрайт. – М.: Юрайт, 2013. – 527 с. – (Бакалавр. Академический курс). - ISBN 978-5-9916-2695-8. - Режим доступа: http://www.biblio-online.ru/thematic/?2&id=urait.content.41734581-7B80-4AF5-A812-6F5CE708C805&type=c_pub. - Загл. с экрана. Гриф УМО

Образовательные технологии

Традиционное чтение лекций. В рамках практических занятий студенты выполняют индивидуальные практические задания по теме занятия в компьютерном классе. Студентам предоставляется возможность самостоятельной работы с электронными ресурсами информации, периодической литературой.

Методические рекомендации преподавателю

Темы индивидуальных заданий для проведения практических занятий должны отличаться для каждого нового учебного года.

Методические указания студентам

Рекомендуется подготовка к каждому занятию по заданиям, озвученным преподавателем на предыдущем занятии.

Для более глубокого усвоения курса предполагается использование студентами дополнительной литературы, работа в библиотеке, поиск информации в сети Интернет.

Самостоятельная работа студентов осуществляется в соответствии с «Методическими рекомендациями по организации самостоятельной работы студентов НИУ ВШЭ – Нижний Новгород», утвержденными УМС от 30.04.2014, протокол № 4».

Оценочные средства для текущего контроля и аттестации студента

Тематика заданий текущего контроля

Примеры домашних работ.

1. Разработать программу на языке ассемблер, реализующую ввод вывод беззнаковых чисел из регистров общего назначения
2. Разработать программу вывода на экран содержимого PSP программы.

3. Разработать библиотеку на языке Ассемблер, реализующую построение на экране простейших графических объектов. Библиотека должна вызываться из программ, написанных на языке С.
4. Написать резидентную программу, осуществляющую программную «русификацию» принтера.
5. Написать резидентную программу, ведущую журнал открытых, измененных и удаленных файлов. По горячей клавише предусмотреть вывод журнала на экран с возможностью скроллинга.
6. Разработать программу парсер. Дан текстовый файл найти в нем все e-mail, определить их количество и вывести в отдельный файл.

Вопросы для оценки качества освоения дисциплины

Примерный перечень вопросов к экзамену по всему курсу или к каждому промежуточному и итоговому контролю для самопроверки студентов

1. Программная модель микропроцессорной системы.
2. Взаимодействие программ на ассемблере с программами на языке С.
3. Резидентный обработчик прерываний от клавиатуры с подключением
4. как до, так и после системного.
5. Работа с видеобуфером.
6. Взаимодействие прикладных и системных обработчиков прерываний.
7. Прерывания.
8. Макрокоманды.
9. Резидентные программы.
10. Защита TSR программы от повторной загрузки.
11. Выгрузка резидентной программы.
12. Переключение стека в TSR программе.
13. Контроллер прерываний и его программирование

Примеры заданий промежуточного /итогового контроля

Практические задания к экзамену:

Задача 1. Разработать парсер.
Задача 2. Разработать TSR программу.

Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Основная литература:

1. **Юров В.И.** Assembler: учебник для вузов. - 2-е изд. – СПб.: Питер, 2010.
2. **Питер Абель.** Ассемблер. Язык и программирование для IBM PC. –М.: Век +: Энтроп: Корона-Век, 2009.
3. **Новожилов О.П.** Архитектура ЭВМ и систем [Электронный ресурс]: учебное пособие / О.П.Новожилов; ЭБС Юрайт. – М.: Юрайт, 2013. – 527 с. – (Бакалавр. Академический курс). - ISBN 978-5-9916-2695-8. - Режим доступа: http://www.biblio-online.ru/thematic/?2&id=urait.content.41734581-7B80-4AF5-A812-6F5CE708C805&type=c_pub. - Загл. с экрана. Гриф УМО

Дополнительная литература:

1. **Пирогов В.** Ассемблер для Windows - 3-е изд-е. - СПб: БХВ-Петербург, 2005
2. **Финогенов К.Г.** Использование языка Ассемблера : учебное пособие. – М.: Горячая Линия - Телеком, 2004.
3. **Бахвалов, Н. С.** Численные методы в задачах и упражнениях [Электронный ресурс] / Н.С.Бахвалов, А.В.Лапин, Е.В. Ижонков; ЭБС Знаниум. - 3-е изд. - М.: Бином. ЛЗ, 2013. - 240 с.: ил. - ISBN 978-5-9963-2266-4. - Режим доступа: http://znanium.com/bookread.php?book=501832. – Загл. с экрана.
4. **Колдаев В.Д.** Архитектура ЭВМ [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.Д.Колдаев, С.А.Лупин; ЭБС Знаниум. - М.: ИД ФОРУМ: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 384 с.: ил. - (Профессиональное образование). - ISBN 978-5-8199-0373-5. - Режим доступа: http://znanium.com/bookread.php?book=424016. - Загл. с экрана Гриф МО РФ

Материально-техническое обеспечение дисциплины

Занятия проходят в компьютерных классах, оснащенных преподавательским компьютером, персональными компьютерами, объединенных в локальную сеть с возможностью выхода в интернет. В рамках практических занятий используется следующее ПО, установленное в компьютерных классах.

Разработчик программы Н.И. Кащеев