

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Ярославский государственный университет им. П.Г. Демидова

Кафедра математического моделирования

УТВЕРЖДАЮ

Декан математического факультета



Нестеров П.Н.

21 мая 2024 г.

Рабочая программа дисциплины

Архитектура компьютеров

Направление подготовки (специальности)
01.03.02 Прикладная математика и информатика

Направленность (профиль)
«Прикладное программирование и информационные технологии»

Форма обучения очная

Программа рассмотрена
на заседании кафедры
от 12 апреля 2024 г., протокол № 8

Программа одобрена НМК
математического факультета
протокол № 9 от 3 мая 2024 г.

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Архитектура компьютеров» являются:

- ознакомление с устройством современной вычислительной техники на примере персонального компьютера;
- понимание архитектуры основных узлов и элементов компьютера, их предназначения, классификации и взаимодействия;
- понимание логики работы, назначение и использование набора команд центрального процессора.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Данная дисциплина относится к обязательной части образовательной программы. Для освоения данной дисциплины не требуется предварительная подготовка. Полученные в результате освоения курса «Архитектура компьютеров» знания необходимы для освоения модулей «Операционные системы», «Компьютерная графика», «Кодирование информации» и «Компьютерная безопасность».

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО, ООП ВО и приобретения следующих знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности:

| Формируемая компетенция (код и формулировка) | Индикатор достижения компетенции (код и формулировка) | Перечень планируемых результатов обучения |
|---|---|--|
| Общепрофессиональные компетенции | | |
| ОПК-4 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности | И-ОПК-4.1 Понимает принципы работы современных информационных технологий И-ОПК-4.2 Способен использовать современные информационные технологии для решения задач профессиональной деятельности | Знать: - аппаратные модули компьютера - способы взаимодействия модулей - понятия архитектуры компьютера и набора команд центрального процессора Уметь: - опознавать и классифицировать элементы персонального компьютера - определять ошибки в сборке и функционировании компьютера Владеть навыками: - подбор аппаратного обеспечения для поставленных задач |
| Профессиональные компетенции | | |
| ПК-3 Способен к разработке и применению алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программного обеспечения | И-ПК-3.1 Обладает устойчивыми знаниями в области разработки алгоритмов и программирования И-ПК-3.2 Имеет навыки разработки и реализации алгоритмов в области системного и | Знать: - язык программирования Assembler x86 Уметь: - составить программу на языке Assembler x86 согласно поставленной задаче Владеть навыками: - отладки кода языка Assembler x86 |

| | | |
|--|---|--|
| | прикладного программного обеспечения И-ПК-3.3 Обладает способностью критического анализа и совершенствования разрабатываемых алгоритмов и программ | - оптимизации кода по времени исполнения, или по размеру кода, в соответствии с поставленной задачей |
|--|---|--|

4. Объем, структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет **3** зачетных единиц, **108** акад. часов.

| № п/п | Темы (разделы) дисциплины, их содержание | Семестр | Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу студентов, и их трудоемкость (в академических часах) | | | | | | Формы текущего контроля успеваемости Форма промежуточной аттестации (по семестрам) |
|----------|--|---------|---|--------------|--------------|--------------|-----------------------------|---------------------------|--|
| | | | Контактная работа | | | | | самостоятельная работа | |
| | | | лекции | практические | лабораторные | консультации | аттестационные испытания | | |
| 1 | Вводная лекция | 3 | 1 | | | | | | |
| 2 | Устройства обработки информации | 3 | 3 | 4 | | 1 | | 5 | промежуточный тест |
| 3 | Устройства хранения информации | 3 | 3 | 4 | | 1 | | 5 | |
| 4 | Устройства ввода/вывода | 3 | 3 | 4 | | 1 | | 5 | |
| 5 | Практикум по языку ассемблера | 3 | 6 | 20 | | 3 | | 35 | Самостоятельное индивидуальное задание, используется как допуск к зачету |
| | | | | | | | 0.3 | 3.7 | зачет |
| | ИТОГО | | 16 | 32 | | 6 | 0.3 | 53.7 | |

Содержание разделов дисциплины:

Тема 1. Вводная лекция.

Описание архитектуры современных вычислительных устройств и их схожесть с настольным компьютером. Виды, характеристики, назначение системного блока. Устройство, разъемы и характеристики блока питания.

Тема 2. Устройства обработки информации.

Классификация и история развития центрального процессора. Внутреннее устройство, основные блоки и технологии производства процессора. Аппаратные и архитектурные ошибки процессоров. Краткая характеристика других типов устройств обработки информации.

Тема 3. Устройства хранения информации.

Описание, характеристики и особенности основных типов накопителей информации. Архитектура, история, классификация и принципы функционирования оперативной памяти. Архитектура, история и принципы функционирования жесткого диска. Архитектура, история и принципы функционирования накопителей на флеш-памяти.

Тема 4. Устройства ввода/вывода.

Классификация устройств ввода вывода. Архитектура и принципы функционирования клавиатуры, мыши и аналогичных устройств ввода. Описание принципов работы сетевых устройств. Архитектура и принципы работы видеокарты и монитора.

Тема 5. Практикум по языку ассемблера.

Общее описание и особенности программирования на языке ассемблера. Работа с памятью, макросами и процедурами. Стек. Разбор алгоритмов и методов консольного ввода/вывода информации, целочисленная арифметика, работа с файлами и строками. Ознакомление с возможными алгоритмами генератора случайных чисел. Отличия программирования под DOS, Windows, Windows 64bit и Linux.

5. Образовательные технологии, в том числе технологии электронного обучения и дистанционные образовательные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

В процессе обучения используются следующие технологии:

Вводная лекция – дает первое целостное представление о дисциплине и ориентирует студента в системе изучения данной дисциплины. Студенты знакомятся с назначением и задачами курса, его ролью и местом в системе учебных дисциплин и в системе подготовки в целом. Дается краткий обзор курса, история развития науки и практики, достижения в этой сфере, имена известных ученых, излагаются перспективные направления исследований. На этой лекции высказываются методические и организационные особенности работы в рамках данной дисциплины, а также дается анализ рекомендуемой учебно-методической литературы.

Академическая лекция с элементами лекции-беседы – последовательное изложение материала, осуществляемое преимущественно в виде монолога преподавателя. Элементы лекции-беседы обеспечивают контакт преподавателя с аудиторией, что позволяет привлекать внимание студентов к наиболее важным темам дисциплины, активно вовлекать их в учебный процесс, контролировать темп изложения учебного материала в зависимости от уровня его восприятия.

Практическое занятие – занятие, посвященное освоению конкретных умений и навыков по закреплению полученных на лекции знаний.

Консультации – вид учебных занятий, являющийся одной из форм контроля самостоятельной работы студентов. На консультациях по просьбе студентов рассматриваются наиболее сложные моменты при освоении материала дисциплины, преподаватель отвечает на вопросы студентов, которые возникают у них в процессе самостоятельной работы.

6. Перечень лицензионного и (или) свободно распространяемого программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

В процессе осуществления образовательного процесса по дисциплине используются:
для формирования материалов для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации, для формирования методических материалов по дисциплине:

- программы Microsoft Office;
- LibreOffice;
- Adobe Acrobat Reader.

Программное обеспечение, используемое для практических занятий:
- FASM

7. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (при необходимости)

В процессе осуществления образовательного процесса по дисциплине используются:

- Автоматизированная библиотечно-информационная система «БУКИ-NEXT»
http://www.lib.uniyar.ac.ru/opac/bk_cat_find.php
- Электронно-библиотечная система «Юрайт» <https://urait.ru>
- Электронно-библиотечная система «Лань» <http://e.lanbook.com/>
- Электронно-библиотечная система «Консультант Студента»:
<https://www.studentlibrary.ru/>

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (при необходимости), рекомендуемых для освоения дисциплины

а) основная литература

1. Новожилов О. П. Архитектура ЭВМ и систем в 2 ч. Часть 1: учебное пособие для вузов — Москва: Издательство Юрайт, 2023. <https://urait.ru/viewer/arhitektura-evm-i-sistem-v-2-ch-chast-1-516640#page/1>
2. Новожилов О. П. Архитектура ЭВМ и систем в 2 ч. Часть 2: учебное пособие для вузов — Москва: Издательство Юрайт, 2023. <https://urait.ru/viewer/arhitektura-evm-i-sistem-v-2-ch-chast-2-516641#page/1>
3. Лоханин М. В. Архитектура современного компьютера - Ярославль: ЯрГУ, 2011
<http://www.lib.uniyar.ac.ru/edocs/iuni/20110710.pdf>

б) дополнительная литература

1. Н. Б. Федотов Практикум на ЭВМ. Ассемблер - Ярославль: ЯрГУ, 2011.
<http://www.lib.uniyar.ac.ru/edocs/iuni/20110205.pdf>
2. Аблязов Р. З. Программирование на ассемблере на платформе x86-64: учебное пособие – Москва : ДМК Пресс, 2011.
<https://www.studentlibrary.ru/ru/doc/ISBN9785940746768-SCN0000/000.html>
3. Э. Таненбаум Архитектура компьютера - 5-е изд. - СПб.: Питер, 2013.

в) ресурсы сети «Интернет» (при необходимости)

1. <http://asmworld.ru/uchebnyj-kurs>

9. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине включает в свой состав специальные помещения:

- учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа;
- учебные аудитории для проведения практических занятий (семинаров);
- учебные аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций;
- учебные аудитории для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации;
- помещения для самостоятельной работы;

- помещения для хранения и профилактического обслуживания технических средств обучения.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде ЯрГУ.

Автор(ы):

старший преподаватель
кафедры математического моделирования

Д. А. Савинов

**Приложение № 1 к рабочей программе дисциплины
«Архитектура компьютеров»**

**Фонд оценочных средств
для проведения текущего контроля успеваемости
и промежуточной аттестации студентов
по дисциплине**

**1. Типовые контрольные задания и иные материалы,
используемые в процессе текущего контроля успеваемости**

Базовый уровень:

1. Запросить имя файла с клавиатуры. Посчитать сумму цифр всех чисел из указанного файла.
2. Запросить имя файла с клавиатуры. Вывести файл на экран, заменяя все цифры на их буквенные значения. Например, заменить все цифры 1 на слово один. И так для каждой цифры.
3. Запросить имя файла с клавиатуры. Вывести на экран файл в «раскрашенном» виде – слова синие, числа красные.
4. Запросить имя файла с клавиатуры. Вывести на экран файл, написав порядковый номер в начале каждой строки.
5. Запросить имя файла с клавиатуры. Посчитать и вывести на экран число не пустых строк файла. Строка считается пустой, если состоит из любого (в том числе и нулевого) числа символов пробела.
6. Программа принимает на вход строку математического выражения, содержащую цифры и знаки + и -. Посчитать результат выражения. Пример: на входе 55+11-16 на выходе 50.
7. Программа принимает на вход строку с клавиатуры. Определить есть ли повторяющиеся символы в строке.
8. Программа принимает на вход строку с клавиатуры. Вывести на экран эту строку, преобразовав все символы к заглавным. Пример: на входе строка «Задание на языке Ассемблер», а на выходе «ЗАДАНИЕ НА ЯЗЫКЕ АССЕМБЛЕР».
9. Программа принимает на вход строку с клавиатуры. Вывести строку на экран, перевернув все слова наоборот. Например, на входе строка «Задание на языке Ассемблер», а на выходе «еинада3 ан екызья релбмессА».
10. Программа принимает на вход строку с клавиатуры. Вывести строку на экран, преобразовав все встречающиеся в ней числа в двоичный код. Например, на входе строка «Занятие на 2 паре в аудитории 412», а на выходе «Занятие на 00000000000000010b паре в аудитории 000111010001101000011011b».

Уровень повышенной сложности:

1. Программа на вход получает координаты углов треугольника и точку. Определить, принадлежит ли точка треугольнику. Координаты от 0 до 255, вычисления выполнять в целых числах, погрешностями дробей пренебречь.

2. Вывести на экран в форматированном виде календарь указанного с клавиатуры года. Вводятся год и день недели для 1 января. Пример:

ЯНВАРЬ

```
      1  2  3
4  5  6  7  8  9 10
11 12 13 14 15 16 17
18 19 20 21 22 23 24
25 26 27 28 29 30 31
```

3. В указанном файле найти число с максимальной суммой цифр. Файл выводить на экран, подписывая к каждому числу (сумма =).
4. В указанном файле найти самое длинное слово и самое длинное предложение, вывести их на экран.
5. Вывести файл в другой файл, но строки в обратном порядке. Пример – входной файл
- ```
строка1
строка2
строка3
выходной файл
строка3
строка2
строка1
```
6. Запросить слово с клавиатуры. Найти и посчитать количество вхождений этого слова в указанном файле.
7. Посчитать сумму всех чисел с учетом их знака в определенном файле.
8. Вывести текстовый файл в другой файл в виде HTML кода : <BR> вместо переноса строки, ссылки в <A> тэге и так далее.
9. Написать программу поиска чисел состоящих из разных цифр в заданном с клавиатуры диапазоне чисел.
10. Написать калькулятор над целыми числами. Числа и команды принимаются с клавиатуры. Понимаются целочисленные команды + - \* / и очистка результата C. Отрицательные числа учитываются.

## **2. Список вопросов для проведения итоговой аттестации в форме зачета**

1. Перечислить и дать краткое описание функций компонентов компьютера и компонентов системного блока.
2. Перечислить и дать краткое описание типов корпусов. Перечислить кнопки и индикаторы на системном блоке.
3. Блоки питания: основные характеристики, разъемы и их назначение. Дополнительные типы источников питания.
4. Нарисовать схему стандартной материнской платы, подписать составляющие компоненты и указать основные стандарты компонентов.
5. Характеристики шины: типы шин, их характеристики и назначение. Режимы работы шины.
6. Способы адресации и управления периферийными и подключаемыми устройствами
7. Процессор: определение, функции процессора, классификация современных процессоров.
8. Устройство процессора, его основные блоки. Понятие и реализация набора команд.
9. Цикл обработки команды в процессоре. Способы ускорения исполнения команд.
10. Перечислить и кратко описать этапы производства процессора.
11. Понятие фотолитографии, описать процесс фотолитографии.

12. Структурная схема готового процессора: детали и их предназначение.
13. Схема работы элементарной ячейки процессора.
14. История развития процессоров Intel : основные модели и внедренные в них усовершенствования. До процессора Pentium.
15. История развития процессоров Intel : основные модели и внедренные в них усовершенствования. От процессора Pentium до современных.
16. Аппаратные ошибки в процессорах
17. Понятие оперативной памяти: определение, основные характеристики и классификация.
18. Схема элементарной ячейки памяти и принцип её работы (чтение и запись).
19. Схема матрицы памяти и алгоритм чтения из неё.
20. Типы оперативной памяти: перечислить и дать краткую характеристику.
21. Понятия ёмкости и разрядности оперативной памяти и их влияние на работу памяти.
22. Понятие быстродействия и временной диаграммы памяти.
23. Форм факторы чипов и модулей памяти.
24. Логическая организация памяти: плоская модель.
25. Логическая организация памяти: стандартная память, перечислить логические области и объяснить стандартную память и отображение устройств на память.
26. Кэш-память.
27. Память долговременного хранения.
28. Жесткий диск: классификация носителей информации и история развития жёсткого диска.
29. Жесткий диск: физические технологии записи.
30. Устройство диска: плата контроллера.
31. Устройство диска: основные компоненты гермоблока.
32. Жесткий диск: интерфейсы.
33. Логическое устройство жёсткого диска.
34. Жесткий диск: основные характеристики.
35. Флэш-накопители: история, архитектура (чип контроллера).
36. Флэш-накопители: архитектура (чипы памяти).
37. Флэш-накопители: особенности работы SSD накопителей.
38. Оптические накопители: достоинства и недостатки, форматы оптических дисков.
39. Оптические накопители: история.
40. Оптические накопители: физическое устройство дисков, различия между дисками разных форматов.
41. Оптические накопители: устройство привода компакт-дисков.
42. Оптические накопители: логическое устройство диска.
43. Устройство видеоадаптера: графический чип и видеопамять.
44. Устройство видеоадаптера: videoBIOS, RAMDAC, контроллер вывода на монитор и интерфейс системной шины.
45. Характеристики видеоадаптера: режимы работы.
46. Характеристики видеоадаптера: видеопамять, типы интерфейсов монитора.
47. Монитор: устройство ЖК матрицы.
48. Монитор: формирование цветного изображения на экране, достоинства и недостатка TFT.
49. Монитор: устройство IPS и VA матриц. Проблема «битых пикселей».
50. Клавиатура: назначение, устройство. Скан-коды.
51. Мышь: назначение, типы устройств. Устройство и принцип работы механической мыши и трэкбола.
52. Мышь: назначение, типы устройств. Устройство и принцип работы оптической и лазерной мыши.

## **Приложение № 2 к рабочей программе дисциплины «Архитектура компьютеров»**

### **Методические указания для студентов по освоению дисциплины**

Основной формой изложения учебного материала по дисциплине «Архитектура компьютеров» являются лекции, причем в достаточно большом объеме. Для успешного освоения дисциплины важно углубленное изучение некоторых разделов «Архитектура компьютеров» самостоятельно, в качестве выполняемых в домашних условиях заданий. Основная цель самостоятельных работ – помочь не только усвоить теоретические основы и практические методы защиты в операционных системах, но и расширить свои знания до полных и системных. Для этого необходимо знать и понимать лекционный материал. Материал, законспектированный на лекциях, дополняет представленный в предлагаемой учебной литературе. Необходимо дома прорабатывать этот материал и дополнять новейшей актуальной информацией, полученной на консультациях, практических занятиях и из рекомендованных ресурсов сети Интернет.

Для проверки и контроля усвоения теоретического материала, приобретенных практических навыков использования учебной литературы, в течение обучения проводятся мероприятия текущей аттестации в виде контрольной работы и ряда самостоятельных работ в домашних условиях. Варианты заданий выдаются учащимся на последнем часе лекционных занятий по каждой изучаемой теме. Оценка и обсуждение выполненных студентами заданий по самостоятельной работе производится на практических занятиях и учитывается, наряду с результатами практических занятий, при оценке текущей успеваемости. Также при необходимости проводятся консультации по разбору заданий для самостоятельной работы, которые могут вызывать у студентов затруднения.

В конце изучения дисциплины студенты сдают экзамен. Экзамен принимается по экзаменационным билетам, каждый из которых включает в себя два теоретических вопроса. На самостоятельную подготовку к экзамену выделяется 3 дня, во время подготовки к экзамену предусмотрена групповая консультация.

Самостоятельно освоить вопросы дисциплины «Архитектура компьютеров» студенту крайне сложно. Это обусловлено тем, что студенты слабо представляют объемы и характер постоянно проводимой разработчиками аппаратуры работы по доработке существующих аппаратных решений и более адекватного соответствия защитных мер постоянно растущим по уровню и характеру угрозам безопасности.