

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
«Владимирский государственный университет  
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»  
(ВлГУ)



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**АРХИТЕКТУРА КОМПЬЮТЕРОВ**  
(наименование дисциплины)

Направление подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика

Профиль/программа подготовки

Уровень высшего образования бакалавриат

Форма обучения очная

| Семестр | Трудоёмкость зач.<br>ед./ час. | Лекции,<br>час. | Практич.<br>занятия,<br>час. | Лаборат.<br>работы,<br>час. | СРС,<br>час. | Форма<br>промежуточного<br>контроля<br>(экз./зачет) |
|---------|--------------------------------|-----------------|------------------------------|-----------------------------|--------------|---|
| 2       | 6 / 216                        | 36              | -                            | 36                          | 108          | Экзамен (36 ч.)                                     |
| Итого   | 6 / 216                        | 36              | -                            | 36                          | 108          | Экзамен (36 ч.)                                     |

Владимир 201\_\_

## **1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Целью** освоения дисциплины «Архитектура компьютеров» является подготовка учащихся в области основных особенностей построения архитектуры современных компьютерных систем, в том числе принципов работы и структуры компьютерных систем с учетом состояния и направлений развития элементной базы, программного обеспечения и компьютерных технологий, а также в соответствии с требованиями, предъявляемыми к компьютерным системам при решении задач научно-производственного и технологического характера.

## **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО**

Дисциплина «Архитектура компьютеров» относится к базовой части основной профессиональной образовательной программы.

Освоение дисциплины необходимо для изучения следующих дисциплин и практик учебного плана: «Портативные вычислительные системы», «Операционные системы», «Встроенные системы», «Системные и математические основы суперкомпьютерных технологий», «Распределённая обработка информации», «Параллельное программирование».

## **3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

В результате освоения дисциплины обучающийся должен продемонстрировать следующие результаты образования:

### **Знать:**

- основные принципы построения ЭВМ;
- особенности функционирования ЭВМ;
- применяемые в ЭВМ системы счисления;
- историю и перспективы развития ЭВМ;

### **Уметь:**

- приобретать новые научные и профессиональные знания, используя современные образовательные и информационные технологии;

осуществлять целенаправленный поиск информации о новейших научных и технологических достижениях в сети Интернет и из других источников;

### Владеть:

- способностью использовать базовые знания естественных наук, математики и информатики, основные факты, концепции, принципы теорий, связанных с прикладной математикой и информатикой (ОПК-1).

## 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц, 216 часов.

| № п/п        | Раздел (тема) дисциплины                                       | Семестр  | Неделя семестра | Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах) |          |                      |                     |                    |            | Объем учебной работы, с применением интерактивных методов (в часах / %) | Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра), форма промежуточной аттестации (по семестрам) |                     |
|--------------|--|----------|-----------------|--|----------|----------------------|---------------------|--------------------|------------|---|---|---------------------|
|              |  |          |                 | Лекции   | Семинары | Практические занятия | Лабораторные работы | Контрольные работы | СРС        |   |   | КП / КР             |
| 1            | История развития ЭВМ. Принципы фон-Неймана. Системы счисления. | 2        | 1-4             | 8  |          |                      | 2                   |                    | 24         |   | 5/50  | рейтинг-контроль №1 |
| 2            | Базовые функциональные элементы ЭВМ. Общая организация ЭВМ.    | 2        | 5-7             | 6  |          |                      | 6                   |                    | 24         |   | 6/50  |                     |
| 3            | Процессор.   | 2        | 8-10            | 6  |          |                      | 6                   |                    | 18         |   | 6/50  | рейтинг-контроль №2 |
| 4            | Подсистема памяти.   | 2        | 11-14           | 8  |          |                      | 10                  |                    | 18         |   | 9/50  |                     |
| 5            | Подсистема управления. Управление вводом-выводом.              | 2        | 15-18           | 8  |          |                      | 12                  |                    | 24         |   | 10/50   | рейтинг-контроль №3 |
| <b>Всего</b> |  | <b>2</b> | <b>18</b>       | <b>36</b>  |          |                      | <b>36</b>           |                    | <b>108</b> |   | <b>36/50</b>  | <b>Экзамен 36 ч</b> |

### Лекции

**Тема № 1.** История развития ЭВМ. Принципы фон-Неймана. Системы счисления. История вычислительной техники. Механические вычислительные машины. Проекты программируемых вычислительных машин. Электромеханические вычислительные машины. Электронно-

вычислительные машины. Принципы Фон-Неймана. Архитектура Фон-Неймана и Гарвардская архитектура. Понятие алгоритма. Системы счисления. Перевод чисел между системами счисления. Особенности хранения чисел в памяти ЭВМ.

**Тема № 2.** Базовые функциональные элементы ЭВМ. Общая организация ЭВМ. Элементы двоичной логики И, ИЛИ, НЕ. Понятие комбинационных схем. Триггеры. Регистры. Сумматоры.

**Тема № 3.** Процессор. Общие принципы построения процессора ЭВМ. Требования к процессору. Функции, выполняемые процессором ЭВМ. Режимы работы процессора ЭВМ.

**Тема № 4.** Подсистема памяти. Требования к подсистеме памяти ЭВМ. История развития подсистемы памяти ЭВМ. Общие принципы организации памяти. Адресация. Страничная организация памяти. Виртуальная память.

**Тема № 5.** Подсистема управления. Управление вводом-выводом. Устройства ввода-вывода. Особенности взаимодействия ЭВМ с устройствами ввода-вывода. Прерывания.

#### **Темы лабораторных работ:**

**Лабораторная работа №1** Определение конфигурации персонального компьютера

**Лабораторная работа №2** Представление чисел и определение типа оборудования

**Лабораторная работа №3** Исследование кэш-памяти и обхода памяти

**Лабораторная работа №4** Использование SIMD-расширений архитектуры x86

**Лабораторная работа №5** Программирование многоядерных архитектур

## **5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**

В процессе изучения дисциплины используются:

- лекционно-семинарская система обучения (традиционные лекционные и лабораторные занятия);

- case-study (получение на лабораторных работах учебных кейсов с постановкой задачи и глубокой проработкой проблемы разработки интеллектуальной системы);
- обучение в малых группах (выполнение лабораторных работ в группах из двух или трёх человек);
- применение мультимедиа технологий (проведение лекционных и семинарских занятий с применением компьютерных презентаций и демонстрационных роликов с помощью проектора или ЭВМ);

## **6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ**

### **а) Вопросы рейтинг-контроля:**

#### *К рейтинг-контролю 1*

1. Структура вычислительной машины фон-Неймана.
2. Гарвардская архитектура вычислительной машины как пример не-фон-неймановской архитектуры.
3. Аппаратные и программные средства реализации алгоритмов – сравнительный обзор .
4. «Принципы программного управления ЭВМ» фон Неймана.
5. Основные технические характеристики ЭВМ.
6. Классификация вычислительных машин.
7. Понятия «вычислительная система», «вычислительный комплекс», «вычислительная сеть» – определение, различия, примеры.
8. Пути повышения производительности ЭВМ.
9. Классификация систем памяти.

#### *К рейтинг-контролю 2*

1. Иерархия систем памяти в составе вычислительной системы .
2. Виртуальная и кэш-память – определение, сходства и различия.
3. Классификация систем кэш-памяти.

4. Проведите сравнительный анализ процессоров процедурного типа и с жёсткой структурой .

5. Проанализируйте возможные проблемы при конвейеризации операционного устройства процессора.

6. В чём заключаются преимущества процессоров с RISC-архитектурой? Каким образом возможно реализовать в процессоре преимущества RISC-архитектуры при сохранении совместимости с приложениями, использующими CISC-команды?

7. Проведите сравнительный анализ VLIW-процессоров и процессоров с суперскалярной архитектурой.

8. Проанализируйте преимущества и недостатки различных режимов ввода-вывода (программного, в режиме прерываний, с прямым доступом к памяти). Какой из них является наиболее эффективным и почему?

9. В чём заключаются проблемы масштабируемости для параллельных систем с общей памятью? Предложите меры преодоления этих проблем.

### ***Крейтинг-контролю 3***

1. Предложите критерии для выбора между векторно-параллельной и векторно-конвейерной организацией вычислительной системы в зависимости от характера задачи.

2. Предложите алгоритм (или класс алгоритмов), эффективно реализуемый на систолической вычислительной системе.

3. Является ли мобильная сотовая сеть локальной сетью? Ответ аргументируйте с использованием отличительных признаков локальной сети.

4. Приведите пример гибридной топологии, использующей любую комбинацию из базовых топологий (звезда, кольцо, шина) и практический пример её использования.

5. С использованием какой среды передачи информации Вы организовали бы сеть между стартовым комплексом межконтинентальных баллистических ракет и командным бункером? Аргументируйте ответ.

6. Какие преимущества имеют кабельные каналы связи перед бескабельными?

7. BIOS персонального компьютера – структура, назначение, принцип действия.

8. Процедура начальной самодиагностики IBM PC - совместимого персонального компьютера.

9. Устройства ввода персонального компьютера – клавиатура, указующие устройства. Конструкция, принцип действия, взаимодействие с компьютером.

10. Видеосистема персонального компьютера, состав, принцип действия. Работа видеосистемы в текстовом режиме, в графическом режиме (при работе с 2D-графикой и 3D-графикой).

**б) Вопросы к экзамену по дисциплине:**

1. Классификация ЭВМ.

2. Понятия «архитектура ЭВМ» и «структура ЭВМ». Архитектура фон-Неймана и не фон-неймановские архитектуры.

3. Аппаратная и программная реализация алгоритмов. Сравнительный анализ.

4. Пути и средства повышения производительности ЭВМ.

5. Запоминающие устройства: иерархия и классификация.

6. Адресная, безадресная и ассоциативная память.

7. Виртуальная память – назначение и принцип действия.

8. Классификация процессоров.

9. Структурные элементы процессора.

10. Эволюция процессоров персональных компьютеров (на примере эволюции процессоров семейства x86 фирмы Intel или любого другого семейства).

11. I-процессоры и M-процессоры – понятие и сравнительный анализ.

12. RISC и CISC процессоры – понятие и сравнительный анализ.

13. Средства повышения быстродействия процессоров – параллелизм, конвейеризация, суперскалярные и VLIW архитектуры и т.п.

14. Системы ввода-вывода ЭВМ – назначение и состав.

15. Основные режимы ввода-вывода – программный обмен, обмен по прерываниям и обмен в режиме прямого доступа к памяти (DMA).

16. Параллельные вычислительные системы – понятие и классификация.

17. Системные структуры и алгоритмы.

18. Ассоциативные и векторные вычислительные системы (включая векторно-параллельные и векторно-конвейерные системы). Сравнительный анализ.

### **в) Вопросы для контроля самостоятельной работы**

1. Почему в ЭВМ используют двоичную систему счисления?

2. Почему в современной бытовой технике, промышленном оборудовании и т.д. используют встраиваемые ЭВМ вместо специализированных БИС?

3. Что такое программа?

4. Классифицируйте IBM-совместимый персональный компьютер по различным классификациям вычислительных машин.

5. Почему при использовании в составе вычислительной системы  $N$  процессоров вместо одного практически никогда не удаётся добиться повышения производительности в  $N$  раз?

## **7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

### **а) основная литература:**

1. **Архитектура ЭВМ и вычислительных систем:** Учебник / Максимов Н.В., Партыка Т.Л., Попов И.И., - 5-е изд., перераб. и доп. - М.:Форум, НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 512 с.: 60x90 1/16. - (Профессиональное образование) (Переплёт 7БЦ) ISBN 978-5-91134-742-0.

Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=552537>

2. **Микропроцессорные системы:** Учебник / В.В. Гуров. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 336 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование:Бакалавриат) (Переплёт) ISBN 978-5-16-009950-7.



Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=462986>

**3. Архитектура ЭВМ:** Учебное пособие / В.Д. Колдаев, С.А. Лупин. - М.: ИД ФОРУМ: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 384 с.: ил.; 60x90 1/16. - (Профессиональное образование). (переплет) ISBN 978-5-8199-0373-5, 500 экз.

Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=424016>

**б) дополнительная литература:**

1. Догадин, Н.Б. **Архитектура компьютера** [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н.Б. Догадин. — 3-е изд. (эл.). — Электрон.текстовые дан. (1 файл pdf : 274 с.). — М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015.— (Педагогическое образование).—Систем. требования: AdobeReader XI ; экран 10". - ISBN 978-5-9963-2638-9.

Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=539585>

2. **Языки программирования:** Учебное пособие / О.Л. Голицына, Т.Л. Партыка, И.И. Попов. - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: Форум: ИНФРА-М, 2015. - 400 с.: 60x90 1/16. - (Профессиональное образование). (переплет) ISBN 978-5-91134-744-4.

Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=493421>

3. **Основы построения автоматизированных информационных систем:** Учебник / В.А. Гвоздева, И.Ю. Лаврентьева. - М.: ИД ФОРУМ: НИЦ Инфра-М, 2013. - 320 с.: ил.; 60x90 1/16. - (Профессиональное образование). (переплет) ISBN 978-5-8199-0315-5.

Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=392285>

## **8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ**

### **ДИСЦИПЛИНЫ**

Лекционные аудитории, оснащённые доской (для мела или маркера), экраном для проекционных систем, мультимедийным проектором и ноутбуком (420-3, 430-3, 318-3).

Аудитории для проведения лабораторных занятий, оснащённые современными персональными компьютерами, объединёнными в локальную

вычислительную сеть и укомплектованными необходимым системным и прикладным программным обеспечением (511-3, 100-3, 405-3), аудитории вычислительного центра.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 01.03.02 Прикладная математика и информатика.

Рабочую программу составил доцент кафедры ФиПМ Малафеев С. С. Л  
(ФИО, подпись)

Рецензент  
(представитель работодателя) И.И. Квасов Д. С. Ген директор ООО "УС сервис"  
(место работы, должность, ФИО, подпись)

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ФиПМ

Протокол № 1 от 01.09.15 года

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Арашени С. М.  
(ФИО, подпись)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии направления \_\_\_\_\_

Протокол № 1 от 01.09.15 года

Председатель комиссии \_\_\_\_\_ Арашени С. М.  
(ФИО, подпись)

**ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ  
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ**

Рабочая программа одобрена на 2016-2017 учебный год

Протокол заседания кафедры № 1 от 31.08.16 года

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

Аракелян С.М.

Рабочая программа одобрена на 2017-2018 учебный год

Протокол заседания кафедры № 1 от 30.08.17 года

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

Аракелян С.М.

Рабочая программа одобрена на \_\_\_\_\_ учебный год

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ года

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_