

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



УТВЕРЖДАЮ
Проректор по ОД
А.А.Панфилов

« 30 » 08 2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
АРХИТЕКТУРА КОМПЬЮТЕРОВ
(наименование дисциплины)

Направление подготовки 02.03.03 Математическое обеспечение и администрирование информационных систем

Профиль/программа подготовки

Уровень высшего образования прикладной бакалавриат

Форма обучения очная

Семестр	Трудоемкость зач. ед./ час.	Лекции, час.	Практич. занятия, час.	Лаборат. работы, час.	СРС, час.	Форма промежуточного контроля (экз./зачет)
2	7 / 252	36	18	36	117	Экзамен (45)
Итого	7 / 252	36	18	36	117	Экзамен (45)

Владимир 2018

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. Изучение дисциплины проходит во втором семестре, также проходит в виде перееаттестации – частичное признание результатов обучения по отдельным темам, пройденным (изученным) обучающимся при получении среднего профессионального образования.

Освоение дисциплины необходимо для изучения следующих дисциплин и практик учебного плана: «Портативные вычислительные системы», «Моделирование информационных процессов», «Разработка кросс-платформенных приложений на языке Java», «Теория автоматов и формальных языков», «Методы оптимизации и исследование операций», «Параллельное программирование».

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

В результате освоения дисциплины обучающийся должен демонстрировать 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: готовностью проблемы и направления развития технологий программирования (ОПК-3); владением информацией о направлениях развития компьютеров с традиционной (нетрадиционной) архитектурой; о тенденциях развития функций и архитектур проблемно-ориентированных программных систем и комплексов (ОПК-5).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен освоить следующие общепрофессиональные компетенции:

- готовностью анализировать проблемы и направления развития технологий программирования (ОПК-3);

- владением информацией о направлениях развития компьютеров с традиционной (нетрадиционной) архитектурой; о тенденциях развития функций и архитектур проблемно-ориентированных программных систем и комплексов (ОПК-5).

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 зачетных единиц, 252 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	Практические занятия	Лабораторные работы	СРС	КП / КР		
1	История развития ЭВМ. Принципы фон-Неймана. Системы счисления.	2	1-2	4	1	2	17		4/50	
2	Системы счисления. Основы построения ЭВМ. Основные функциональные узлы ЭВМ и принцип их работы.	2	3-4	4		6	12		3/30	рейтинг-контроль №1
3	Базовые функциональные элементы ЭВМ. Общая организация ЭВМ.	2	5-7	6	3	8	11		5/29	рейтинг-контроль №2
4	Процессор.	2	8-10	6	3	6	12		4/26	
5	Подсистема памяти.	2	11-14	8	5	8	15		7/33	
6	Подсистема управления. Управление вводом-выводом.	2	15-18	8	6	6	17		7/35	рейтинг-контроль №3
Всего		2	18	36	18	36	117		30/33	экзамен (45)

СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛОВ ДИСЦИПЛИНЫ

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. Системы счисления. Основы построения ЭВМ. Основные функциональные узлы ЭВМ и принцип их работы.

Тема № 3. Базовые функциональные элементы ЭВМ. Общая организация ЭВМ. Элементы двоичной логики И, ИЛИ, НЕ. Понятие комбинационных схем. Триггеры. Регистры. Сумматоры.

Тема № 4. Процессор. Общие принципы построения процессора ЭВМ. Требования к процессору. Функции, выполняемые процессором ЭВМ. Режимы работы процессора ЭВМ.

Тема № 5. Подсистема памяти. Требования к подсистеме памяти ЭВМ. История развития подсистемы памяти ЭВМ. Общие принципы организации памяти. Адресация. Страничная организация памяти. Виртуальная память.

Тема № 6. 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

Темы практических работ:

Практическая работа №1. Перевод чисел из r -ичной системы счисления в 10-ую и обратно.

Практическая работа №2. Сложение, вычитание, умножение и деление в r -ичных системах счисления.

Практическая работа №3. Представление числовой информации в компьютере.

Практическая работа №4. Представление текстовой, графической и звуковой информации.

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:

Рейтинг-контроль №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.

Рейтинг-контроль №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.
10. Предложите критерии для выбора между векторно-параллельной и векторно-конвейерной организацией вычислительной системы в зависимости от характера задачи.

Рейтинг-контроль №3

1. Предложите алгоритм (или класс алгоритмов), эффективно реализуемый на систолической вычислительной системе.
2. Является ли мобильная сотовая сеть локальной сетью? Ответ аргументируйте с использованием отличительных признаков локальной сети.
3. Приведите пример гибридной топологии, использующей любую комбинацию из базовых топологий (звезда, кольцо, шина) и практический пример её использования.
4. С использованием какой среды передачи информации Вы организовали бы сеть между стартовым комплексом межконтинентальных баллистических ракет и командным бункером? Аргументируйте ответ.
5. Какие преимущества имеют кабельные каналы связи перед бескабельными?
6. BIOS персонального компьютера – структура, назначение, принцип действия.
7. Процедура начальной самодиагностики IBM PC - совместимого персонального компьютера.
8. Устройства ввода персонального компьютера – клавиатура, указующие устройства. Конструкция, принцип действия, взаимодействие с компьютером.
9. 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:

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.
19. Языки, уровни и виртуальные машины
20. Развитие компьютерной архитектуры
21. Устройство центрального процессора
22. Системы RISC и CISC
23. Принципы разработки современных компьютеров
24. Булева алгебра
25. Интерфейсы
26. Модели памяти
27. Типы данных
28. Форматы команд
29. Адресация
30. Виртуальная память
31. Параллельные компьютерные архитектуры
32. Основные цифровые логические схемы
33. Организация памяти
34. Компьютерные шины
35. Повышение производительности
36. Типы команд
37. Ханойская башня
38. Ассемблер

г) 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 / Н.В. Максимов, Т.Л. Партыка, И.И. Попов. - 5-е изд., перераб. и доп. - М.: Форум: НИЦ ИНФРА-М, 2015 - 512 с.: ил.; 60x90 1/16. - (Профессиональное образование). (п) ISBN 978-5-91134-742-0
Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=492687>

2. **Информатика, автоматизированные информационные технологии и системы:** Учебник / В.А. Гвоздева. - М.: ИД ФОРУМ: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 544 с.: ил.; 60x90 1/16. - (Профессиональное образование). (переплет) ISBN 978-5-8199-0449-7
Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=492670>

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. Догadin, Н.Б. **Архитектура компьютера** [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н.Б. Догadin. — 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://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785996326389.html>

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.

Аудитории для проведения лабораторных занятий, оснащённые современными персональными компьютерами, объединёнными в локальную вычислительную сеть и укомплектованными необходимым системным и прикладным программным обеспечением, аудитории вычислительного центра.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 02.03.03 Математическое обеспечение и администрирование информационных систем

Рабочую программу составил доцент кафедры ФиПМ Голубев А.С.
(ФИО, подпись)

Рецензент

(представитель работодателя) ген. дир. ООО "РС Сервис" Квасов Д.С.
(место работы, должность, ФИО, подпись)

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ФиПМ

Протокол №1 от 30.08.2018 года

Заведующий кафедрой _____ Аракелян С.М.
(ФИО, подпись)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии направления 02.03.03 Математическое обеспечение и администрирование информационных систем

Протокол №1 от 30.08.2018 года

Председатель комиссии _____ Аракелян С.М.
(ФИО, подпись)

ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года

Заведующий кафедрой _____

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года

Заведующий кафедрой _____

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года

Заведующий кафедрой _____