

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)



УТВЕРЖДАЮ
 Проректор по УМР
 А.А.Панфилов

« 07 » _____ 2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
АРХИТЕКТУРА КОМПЬЮТЕРОВ

(наименование дисциплины)

Направление подготовки 02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии

Профиль/программа подготовки

Уровень высшего образования бакалавриат

Форма обучения очная, ускоренная

Семестр	Трудоемкость зач. ед./ час.	Лекции, час.	Практич. занятия, час.	Лаборат. работы, час.	СРС, час.	Форма промежуточного контроля (экз./зачет)
2	3/108	-	-	-	108	Переаттестация зачёт
2	2 / 72	36	-	18	18	Зачёт
Итого	5 / 180	36	-	18	126	Переаттестация, Зачёт

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 переаттестации – 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: способностью использовать базовые знания естественных наук, математики и информатики, основные факты, концепции, принципы теорий, связанных с фундаментальной информатикой и информационными технологиями (ОПК-1); способностью к разработке алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программирования, математических, информационных и имитационных моделей, созданию информационных ресурсов глобальных сетей, образовательного контента, прикладных баз данных, тестов и средств тестирования систем и средств на соответствие стандартам и исходным требованиям (ОПК-3); способностью разрабатывать и реализовывать процессы жизненного цикла информационных систем, программного обеспечения, сервисов систем информационных технологий, а также методы и механизмы оценки и анализа функционирования средств и систем информационных технологий (ПК-7).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен освоить следующие общепрофессиональные и профессиональные компетенции:

способностью использовать базовые знания естественных наук, математики и информатики, основные факты, концепции, принципы теорий, связанных с фундаментальной информатикой и информационными технологиями (ОПК-1);

способностью к разработке алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программирования, математических, информационных и имитационных моделей, созданию информационных ресурсов глобальных сетей, образовательного контента, прикладных баз

данных, тестов и средств тестирования систем и средств на соответствие стандартам и исходным требованиям (ОПК-3);

способностью разрабатывать и реализовывать процессы жизненного цикла информационных систем, программного обеспечения, сервисов систем информационных технологий, а также методы и механизмы оценки и анализа функционирования средств и систем информационных технологий (ПК-7).

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 часов.

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)						СРС	КП / КР	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				
1	Системы счисления. Основы построения ЭВМ. Основные функциональные узлы ЭВМ и принцип их работы.	2	1-18						108				
Итого			18	-	-	-	-	-	108	-	-	Переаттестация (зачёт)	
2	История развития ЭВМ. Принципы фон-Неймана. Системы счисления.	2	1-4	8			1		3		4/44	рейтинг-контроль №1	
3	Базовые функциональные элементы ЭВМ. Общая организация ЭВМ.	2	5-7	6			3		3		3/33		
4	Процессор.	2	8-10	6			3		4		4/44	рейтинг-контроль №2	

5	Подсистема памяти.	2	11-14	8		5	4	7/53	
6	Подсистема управления. Управление вводом-выводом.	2	15-18	8		6	4	7/50	рейтинг-контроль №3
Итого			18	36		18	18	25/46	
Всего				36		18	126	25/46	Переаттестация, Зачёт

СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛОВ БАЗОВОГО ОБЯЗАТЕЛЬНОГО МОДУЛЯ 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. 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 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 по переаттестации (семестр 2):

1. Языки, уровни и виртуальные машины
2. Развитие компьютерной архитектуры
3. Устройство центрального процессора
4. Системы RISC и CISC
5. Принципы разработки современных компьютеров
6. Булева алгебра
7. Интерфейсы
8. Модели памяти
9. Типы данных
10. Форматы команд
11. Адресация

12. Виртуальная память
13. Параллельные компьютерные архитектуры
14. Основные цифровые логические схемы
15. Организация памяти
16. Компьютерные шины
17. Повышение производительности
18. Типы команд
19. Ханойская башня
20. Ассемблер

в) Вопросы к зачету (семестр 2):

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. Систолические структуры и алгоритмы.

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

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. 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: Adobe Reader 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 02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии.

Рабочую программу составил доцент кафедры ФиПИМ Малафеев С. С.

(ФИО, подпись)

Рецензент

(представитель работодателя)

Квасов Д.С. Ген. директор
ООО "ИС Сервис" (место работы, должность, ФИО, подпись)

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ФиПИМ

Протокол № 11 от 07.04.15 года

Заведующий кафедрой

(ФИО, подпись)

Аракелян С.М.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии направления 02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии.

Протокол № 11 от 07.04.15 года

Председатель комиссии

(ФИО, подпись)

Аракелян С.М.

**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 _____
