


Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный технический университет»

РЕКОМЕНДОВАНО  
К УТВЕРЖДЕНИЮ:  
Декан, председатель совета  
факультета КТВТиЭ

  
Юсуфов Ш.А.  
Ф.И.О

22. 10 2018г.

УТВЕРЖДАЮ:  
Проректор по учебной работе,  
председатель методического  
совета ДГТУ

  
Суракатов Н.С.  
Ф.И.О

29. 10 2018г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЬ)

Дисциплина Б1.Б.14 «Архитектура вычислительных систем»  
наименование дисциплины по ООП и код по ФГОС

для направления 09.03.04 Программная инженерия  
шифр и полное наименование направления (специальности)

по профилю Разработка программно-информационных систем

факультет «Компьютерных технологий, вычислительной техники и энергетики»  
наименование факультета, где ведется дисциплина

кафедра «УиИТСиВТ».  
наименование кафедры, за которой закреплена дисциплина

Квалификация выпускника бакалавр  
Форма обучения - очная, курс 3, семестр 5, 6;  
очная, заочная, др.


Всего трудоемкость в зачетных единицах (часах) 4 ЗЕТ (144 ч.);

лекции 34 (час); экзамен - нет; зачет - 5, 6 семестр;

практические занятия нет (час);

лабораторные занятия 51 (час); самостоятельная работа 59 (час);

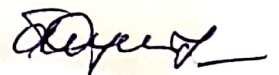
курсовой проект (работа, РГР) - ;

Зав. кафедрой   
подпись

Т.Э. Саркаров  
Ф.И.О

Начальник УО   
подпись

Э.В. Магомаева  
Ф.И.О




Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 09.03.04 Программная инженерия и профилю «Разработка программно-информационных систем»  
Программа одобрена на заседании выпускающей кафедры от 18.10.18 года, протокол № 2

Зав. выпускающей кафедрой по данному направлению (профилю)

  
Саркаров Т.Э.

**ОДОБРЕНО:**

Методической комиссией по укрупненной группе специальностей и направлений подготовки 09.00.00 - "Информатика и вычислительная техника"

  
Председатель МК:  
А.М. Абдулгалимов  
ИОФ

« 18 » 10 2018 г.

**АВТОР ПРОГРАММЫ:**

Магомедов И.А. к.т.н., доц  
Ф.И.О уч. степень, ученое звание, подпись

  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

## 1. Цели освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины является получение сведений о принципах организации архитектуры вычислительных систем и комплексов, о принципах организации памяти компьютеров, об интерфейсных системах, о нетрадиционных архитектурах вычислительных систем и комплексов.

## 2. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина Б1.Б.14 Архитектура вычислительных систем относится к базовой части учебного плана.

Для изучения курса необходимо знание следующих дисциплин:

- схемотехника ЭВМ;
- сети и телекоммуникации;
- дискретная математика;
- математическая логика и теория алгоритмов;
- программирование, организация ЭВМ,
- вычислительных систем и комплексов.

Знания и умения, полученные в результате освоения данной дисциплины, будут использоваться студентом при изучении следующих дисциплин:

- Операционные системы;
- Компьютерные сети;
- Программная инженерия;
- Методы защиты информации;
- Сетевые языки и Web-программирование.
- 

Кроме того, полученные знания и умения могут быть использованы при прохождении студентом предквалификационной практики, подготовке им выпускной квалификационной работы, а также в научной и практической деятельности после окончания университета.

## 3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины «Архитектура вычислительных систем»:

*Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:*

- владение архитектурой электронных вычислительных машин и систем (ОПК-2); готовностью применять основы информатики и программирования к проектированию, конструированию и тестированию программных продуктов (ОПК-3);
- способностью осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий (ОПК-4);
- владением концепциями и атрибутами качества программного обеспечения (надежности, безопасности, удобства использования), в том числе роли людей, процессов, методов, инструментов и технологий обеспечения качества (ПК-4);

В результате изучения дисциплины студент должен:

*знать:* принципы организации архитектуры вычислительных систем и комплексов, организации памяти компьютеров, интерфейсы связи, нетрадиционные архитектуры вычислительных систем и комплексов.

*уметь:* представлять данные всех типов на машинном уровне;

*владеть:* технологиями программирования на низком уровне (на языке ассемблера и в машинных кодах).

#### 4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы – 144 часа; в том числе – лекционных – 34 часа; лабораторных -51 час; СРС -59 часов; форма отчетности: 5,6 семестр – зачет;

##### 4.1. Содержание дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины по семестрам	Семестр	Неделя	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Формы текущего* контроля успеваемости (по срокам текущих аттестаций в семестре) Форма промежуточной аттестации (по
				Лек	ПЗ	ЛР	СРС	
1.	Введение. Классификация ВС. Архитектурные элементы построения центральных процессоров Многопроцессорные вычислительные системы	5	1	2		4	2	Входная контрольная работа
2.	Многопроцессорные вычислительные системы Многопроцессорные вычислительные системы	5	2				2	
3.	<i>Векторно-конвейерные системы.</i> Конвейеризация, суперскалярная архитектура	5	3	2		4		
4.	<i>Векторно-конвейерные системы.</i> Конвейеризация, суперскалярная архитектура	5	4				2	
5.	CISC и RISC архитектуры. Общие принципы магистральной обработки. Архитектурные принципы	5	5	2		4		Аттестационная контрольная работа № 1
6.	CISC и RISC архитектуры. Общие принципы магистральной обработки. Архитектурные принципы	5	6				2	

7.	Системы STAR-100, CRAY-I и их основные характеристики и особенности	5	7	2		4		
8.	Системы STAR-100, CRAY-I и их основные характеристики и особенности	5	8				2	
9.	<i>Матричные системы</i> Матричная обработка информации. Общие принципы построения и функционирования матричных архитектур.	5	9	2		4	2	
10.	<i>Матричные системы</i> Матричная обработка информации. Общие принципы построения и функционирования матричных архитектур.	5	10					Аттестационная контрольная работа № 2
11.	Массивы процессорных элементов. Сети обмена. Система ILLIAC-IV.	5	11	2		4	2	
12.	Массивы процессорных элементов. Сети обмена. Система ILLIAC-IV.	5	12					
13.	<i>Ассоциативные системы</i> Общие принципы ассоциативной обработки информации. Категории ассоциативных систем.	5	13	2		4		
14.	<i>Ассоциативные системы</i> Общие принципы ассоциативной обработки информации. Категории ассоциативных систем.	5	14				2	
15.	Подсистема управления. Модули ассоциативных матриц. Системы PERE, STARAN	5	15	2		4	2	Аттестационная контрольная работа № 3
16.	Подсистема управления. Модули ассоциативных матриц. Системы PERE, STARAN	5	16				2	
17.	<i>Транспьютеры</i> Общие принципы построения транспьютерных систем.	5	17	1		2	1	
Итого 5 семестр		5		17	-	34	21	Зачет
6 семестр								

1	Транспьютерное семейство фирмы Inmos.	6	1	2		2	4	
2	Внутренняя архитектура транспьютера. Регистры. Поддержка параллелизма. Язык Оккам.	6	2				4	
3	<i>Однородные вычислительные среды</i> Принципы построения вычислительных сред.	6	3	2		2	2	
4	<i>Однородные вычислительные среды</i> Принципы построения вычислительных сред.	6	4				2	
5	Соединительные и функциональные элементы среды.	6	5	2		2	2	Аттестационная контрольная работа № 1
6	Настройка среды. Физическая реализация элементов среды.	6	6				2	
7	<i>Систолические и волновые матричные процессоры</i> Общие принципы систолической обработки.	6	7	2		2	2	
8	<i>Систолические и волновые матричные процессоры</i> Общие принципы систолической обработки.	6	8				2	
9	Синхронность вычислений. Методы синтеза систолических массивов.	6	9	2		2	2	
10	Синхронность вычислений. Методы синтеза систолических массивов.	6	10				2	Аттестационная контрольная работа 2
11	Нечеткие процессоры обработки данных и их особенности.	6	11	2		2	2	
12	Принципы построения нечетких вычислительных систем	6	12				2	
13	Общие принципы волновой обработки.	6	13	2		2	2	
14	Автосинхронность вычислений.	6	14				2	
15	Отображение графа алгоритма на волновые матричные процессоры.	6	15	2		2	2	Аттестационная контрольная работа 3
16	Кластеры, их назначение, принципы построения	6	16				2	
17	Перспективы развития ВС. Подведения итогов	6	17	1		1	2	

Итого за 6 семестр	6	17	-	17	38	Зачет
Всего		34	-	51	59	

#### 4.2 Лабораторные работы

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика лабораторных занятий (семинаров)	Трудоемкость (час)
1	1	Изучения структуры базовой ЭВМ	4
2	1,2	Изучения программной модели процессора	4
3	4	Исследование условий перехода процесса из одного состояния в другое.	4
4	5	Исследование стратегий распределения памяти, выявление преимуществ и недостатков.	4
5	6	Изучение команд обмена данными с внешними устройствами.	8
6	7	Инсталляция, настройка и обслуживание системного и прикладного программного обеспечения ОС.	8
7	8	Исследование подсистемы приоритетного прерывания ВС	8
8	8	Исследование подсистемы ПДП ВС	8
9		Подведение итогов	3
		Итого	51

#### 4.3. Тематика для самостоятельной работы студента

№ п/п	№ лекции	Тематика самостоятельной работы	Трудоемкость (час)
<b>5 семестр</b>			
1	1	Архитектурные элементы построения центральных процессоров	2
2	1,2	Многопроцессорные вычислительные системы	2
3	3,4	Конвейеризация, суперскалярная архитектура	2
4	5,6	CISC и RISC архитектуры. Общие принципы магистральной обработки. Архитектурные принципы	2
5	7,8	Системы STAR-100, CRAY-1 и их основные характеристики и особенности	2
6	9,10	Общие принципы построения и функционирования матричных архитектур	2
7	9,10	Общие принципы построения и функционирования матричных архитектур	2
8	11,12	Массивы процессорных элементов. Сети обмена. Система ILLIAC-IV.	2
9	14,15	Общие принципы ассоциативной обработки информации.	2

10	15,16	Подсистема управления. Модули ассоциативных матриц. Системы PEPE, STARAN	2
11	17	Транспьютеры. Общие принципы построения транспьютерных систем.	1
	<b>Итого за 5 семестр</b>		<b>21</b>
<b>6 семестр</b>			
1	1	Транспьютерное семейство фирмы Immos.	4
2	2	Внутренняя архитектура транспьютера. Регистры. Поддержка параллелизма. Язык Оккам.	4
3	3,4	<i>Однородные вычислительные среды</i> Принципы построения вычислительных сред.	4
4	5	Соединительные и функциональные элементы среды.	2
5	6	Настройка среды. Физическая реализация элементов среды.	2
6	7,8	<i>Систолические и волновые матричные процессоры</i> Общие принципы систолической обработки.	4
7	9,10	Синхронность вычислений. Методы синтеза систолических массивов.	4
8	11	Нечеткие процессоры обработки данных и их особенности.	2
9	12	Принципы построения нечетких вычислительных систем	2
10	13	Общие принципы волновой обработки.	2
11	14	Автосинхронность вычислений.	2
12	15	Отображение графа алгоритма на волновые матричные процессоры.	2
13	16	Кластеры, их назначение, принципы построения	2
14	17	Перспективы развития ВС. Подведения итогов	2
		<b>Итого за 6 семестр</b>	<b>38</b>
		<b>Итого за 5, 6 семестр</b>	<b>59</b>

### 5. Образовательные технологии

Изучение данной дисциплины предполагает использование коллективных способов обучения, технологий личностно-ориентированного, проблемного, модульного и



дифференцированного обучения. Для студентов, проявляющих повышенный интерес к изучению дисциплины, возможно применение технологий проектной деятельности и исследовательского обучения. В рамках изучения дисциплины имеют место также интерактивные формы обучения с применением информационных технологий.

**6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов**

**Вопросы входного контроля**

1. Многофункциональные конвейеры с множественными путями.
2. Понятие диспетчеризации. “Жадная” стратегия. Понятие MAL в теории конвейера. Лемма для статических конвейеров.
3. Введение задержек для увеличения производительности конвейеров.
4. Вектор столкновений. Диаграмма переходов.
5. Иерархия памяти. Способы увеличения быстродействия памяти. Конвейеризация устройств памяти.
6. Архитектура кэш-памяти. Прямое распределение информации в кэш-памяти.
7. Архитектура кэш-памяти. Ассоциативное распределение информации в кэш-памяти.
8. Архитектура кэш-памяти. Частично-ассоциативное распределение информации в кэш-памяти.
9. Стратегии обновления памяти и замещения при кэшировании.
10. RISC-идеология. История, основные принципы, тенденции развития. «Пострисковские» идеологии и архитектуры.
11. Концепции VLIW и EPIC. Их характеристика и различия. Примеры.
12. Супер-ЭВМ: определение, области применения, обобщенные характеристики

**Аттестационная контрольная работа №1 (5 семестр)**

1. Введение. Классификация ВС. Архитектурные элементы построения центральных процессоров
2. Многопроцессорные вычислительные системы
3. Векторно-конвейерные системы. Конвейеризация, суперскалярная архитектура, CISC и RISC архитектуры.
4. Общие принципы магистральной обработки. Архитектурные принципы. Функциональные устройства. Системы STAR-100, CRAY-1.

**Аттестационная контрольная работа №2 (5 семестр)**

1. *Матричные системы* Матричная обработка информации. Общие принципы построения и функционирования матричных архитектур.
2. Массивы процессорных элементов. Сети обмена. Система ILLIAC-IV.
3. *Ассоциативные системы* Общие принципы ассоциативной обработки информации. Категории ассоциативных систем. Подсистема управления.
4. Модули ассоциативных матриц. Системы PEPE, STARAN

**Аттестационная контрольная работа №3 (5 семестр)**

1. *Систолические и волновые матричные процессоры*
2. Общие принципы систолической обработки. Синхронность вычислений. Свойства

систолических архитектур.

3. Отображение графа алгоритма на волновые матричные процессоры.
4. *Транспьютеры* Общие принципы построения транспьютерных систем. Транспьютерное семейство фирмы Inmos.

#### Аттестационная контрольная работа №1 (6 семестр)

1. *Вычислительные системы с программируемой структурой* Модель коллектива вычислителей. Принципы построения.
2. *Однородные вычислительные среды*
3. Принципы построения вычислительных сред. Соединительные и функциональные элементы среды. Настройка среды. Физическая реализация элементов среды.
4. *Отказоустойчивые вычислительные системы* Концепция устойчивости вычислительных систем к отказам.

#### Аттестационная контрольная работа №2 (6 семестр)

1. Внутренняя архитектура транспьютера. Регистры. Поддержка параллелизма. Язык Оккам.
2. Алгоритмы обнаружения неисправностей. Эффект «домино» и методы его устранения.
3. Вычислительная система космического корабля «Шаттл».
4. *Транспьютеры* Общие принципы построения транспьютерных систем.

#### Аттестационная контрольная работа №3 (6 семестр)

1. Транспьютерное семейство фирмы Inmos.
2. Общие принципы построения транспьютерных систем. Транспьютерное семейство фирмы Inmos.
3. Методы синтеза систолических массивов. Общие принципы волновой обработки. Автосинхронность вычислений.
4. Общие принципы магистральной обработки. Архитектурные принципы. Функциональные устройства. Системы STAR-100, CRAY-1.

### 6.2. Индивидуальные занятия

При выполнении индивидуального задания студент должен продемонстрировать умение применять на практике полученные знания.

Примерные темы индивидуальных заданий следующие:

- провести системный анализ информационной системы (или ее элемента), описать структуру информационных и материальных потоков;
- описать архитектуру вычислительных систем, комплексов и сетей;
- описать программное обеспечение, входящее в информационную систему: структуру, отдельные модули, входные и выходные параметры;
- разработать программный модуль отдельного элемента информационной системы.

6.3. Контрольные задания и вопросы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины, а также для контроля самостоятельной работы обучающегося по отдельным разделам дисциплины

#### 6.3.1. Аннотация к тестовым заданиям

Тестовые задания по учебной дисциплине «Архитектура вычислительных систем» содержат 42 вопросов по теоретическим и практическим разделам курса и включают в себя вопросы следующих типов: выбор правильного ответа, установление правильной последовательности, сопоставление значений, ввод правильного ответа.

### Вопросы к зачету 5 семестр

1. Классификация архитектур ВС.
2. Систематика Флинна.
3. Уровни параллелизма.
4. Принципы магистральной обработки информации.
5. Система CRAУ.
6. Матричная обработка информации.
7. ВС ILLIAC-IV.
8. Ассоциативные ВС.
9. Система PEPE.
10. ВС STARAN.
11. Систолические процессоры.
12. Синхронизация систолических массивов.
13. Волновые матричные процессоры.
14. Сети обмена между ПЭ.
15. Транспьютеры.
16. Транспьютеры фирмы INMOS.
17. Модель коллектива вычислителей.
18. Типовые схемы обмена информацией при реализации Р-алгоритмов.
19. Вычислительные среды.
20. Функциональные и коммутационные элементы вычислительной среды.

### Вопросы к зачету 6 семестр

21. Программирование и настройка вычислительной среды.
22. ЭМ ОВС. Состав. Функциональное назначение.
23. Системные операции.
24. Основные свойства ОВС с программируемой структурой.
25. Архитектурные аспекты создания операционных систем ВС.
26. Классификация ОВС. Области применения.
27. Архитектура ОВС «Минимакс».
28. Элементарная машина ОВС «Минимакс».
29. ПО ОВС «Минимакс».
30. ОВС «Сумма».
31. Распределенные ВС. Особенности.
32. Отказоустойчивые ВС. Обнаружение ошибок.
33. Эффект «домино» и методы его устранения.
34. Вычислительная система космического корабля «Шаттл».
35. Общие принципы построения вычислительных сетей.
36. Модель OSI.
37. Уровни, протоколы, интерфейсы.
38. Конфигурации локальных вычислительных сетей и методы доступа в них.
39. Разновидности сетей Ethernet.
40. Конфигурации глобальных сетей и методы коммутации в них.

### 6.3.2. Вопросы для проверки остаточных знаний студентов

1. Внутренняя архитектура транспьютера. Регистры. Поддержка параллелизма.
2. Алгоритмы обнаружения неисправностей. Эффект «домино» и методы его устранения.
3. Вычислительная система космического корабля «Шаттл».
4. *Транспьютеры* Общие принципы построения транспьютерных систем.
5. Системные операции.
6. Основные свойства ОВС с программируемой структурой.
7. Архитектурные аспекты создания операционных систем ВС.
8. . Классификация ОВС. Области применения.
9. Архитектура ОВС «Минимакс».
10. Транспьютеры фирмы INMOS.
11. Модель коллектива вычислителей.
12. Типовые схемы обмена информацией при реализации Р-алгоритмов.
13. Вычислительные среды.
14. Функциональные и коммутационные элементы вычислительной среды.
15. Тенденции развития архитектурных принципов в области вычислительных систем и сетей.

7 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины  
Архитектура ВС

Зав. библиотекой



№ п/п	Виды занятий	Необходимая учебная, учебно-методическая (основная и дополнительная) литература, программное обеспечение и Интернет ресурсы	Автор(ы)	Издательство и год издания	Количество изданий	
					В библиотеке	На кафедре
Основная литература						
1.	Лек, ПЗ	Микропроцессорные системы. Аппаратные и программные средства. - Учебное пособие	Магомедов И.А	Махачкала, ООО «Риасофт», 2011. –268с	3	5
2.	Лек, ПЗ, ЛР	Микропроцессорные системы. Теория и практика применения микроконтроллеров.- Учебное пособие	Магомедов И.А	Махачкала, ООО «Риасофт», 2012. –389 с.	4	6
3.		Архитектуры и топологии многопроцессорных вычислительных систем : учебник — 3-е изд. — 135 с. — ISBN 978-5-4497-0322-4. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <a href="http://www.iprbookshop.ru/89420.html">http://www.iprbookshop.ru/89420.html</a> (дата обращения: 05.03.2020). — Режим доступа: для авторизир. Пользователей	/ А. В. Богданов, В. В. Корхов, В. В. Мареев, Е. Н. Станкова.	Москва, Саратов : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2020.		
4.		Вычислительные машины, сети и системы. Функционально-структурная организация вычислительных систем : учебное пособие / И. В. Баранникова, А. Н. Гончаренко.— ISBN 978-5-906846-93-8. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <a href="http://www.iprbookshop.ru/78550.html">http://www.iprbookshop.ru/78550.html</a> (дата обращения: 05.03.2020). — Режим доступа: для авторизир. Пользователей	Баранникова, И. В.	Москва : Издательский Дом МИСиС, 2017. — 103 с.		
5.		Архитектура параллельных вычислительных систем / А. Б. Барский. — 2-е изд. — 297 с. — ISBN 978-5-94774-546-7. —	Барский, А. Б.	Москва : Интернет-Университет Информационн		

		Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <a href="http://www.iprbookshop.ru/73821.html">http://www.iprbookshop.ru/73821.html</a> (дата обращения: 05.03.2020). — Режим доступа: для авторизир. Пользователей		ых Технологий (ИНТУИТ), 2016.		
		Архитектура высокопроизводительных вычислительных систем : учебное пособие / В. К. Мищенко. — ISBN 978-5-7782-2365-3. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <a href="http://www.iprbookshop.ru/44898.html">http://www.iprbookshop.ru/44898.html</a> (дата обращения: 05.03.2020). — Режим доступа: для авторизир. Пользователей	Мищенко, В. К.	Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2013. — 40 с.		
		Телекоммуникационные сети и устройства : учебное пособие / А. Н. Берлин. — 3-е изд. — Москва, — ISBN 978-5-4497-0359-0. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <a href="http://www.iprbookshop.ru/89477.html">http://www.iprbookshop.ru/89477.html</a> (дата обращения: 05.03.2020). — Режим доступа: для авторизир. Пользователей	Берлин А. Н.	Саратов : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2020. — 395 с.		
		Суперкомпьютеры и системы. Построение вычислительных кластеров : учебное пособие / А. А. Малявко, С. А. Менжулин. — ISBN 978-5-7782-3633-2. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <a href="http://www.iprbookshop.ru/91542.html">http://www.iprbookshop.ru/91542.html</a> (дата обращения: 05.03.2020). — Режим доступа: для авторизир. Пользователей	Малявко, А. А.	Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2018. — 96 с.		
		Нечеткие множества и нейронные сети : учебное пособие / Г. Э. Яхьяева. — Москва, — ISBN 978-5-4487-0079-8. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL:	Яхьяева, Г. Э	Саратов : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Вузовское образование,		

		<a href="http://www.iprbookshop.ru/67390.html">http://www.iprbookshop.ru/67390.html</a> (дата обращения: 05.03.2020) — Режим доступа: для авторизир. Пользователей		2017. — 320 с.		
Дополнительная литература						
6.		Архитектура компьютеров и ее реализация	Крейгон Х.	М.: Мир, 2004. — 416 с		
7.		Компьютеры: Архитектура [Электронный ресурс].		М.: Руссобит-М, 2005		

## 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для проведения лекционных занятий и практических занятий по учебной дисциплине необходима аудитория на 15 посадочных мест, оборудованная доской. Лекции проводятся в форме компьютерных презентаций, поэтому аудитория должна быть укомплектована следующим оборудованием:

1. портативным персональным компьютером класса «ноутбук» или «нетбук»; на нем должно быть установлено программное обеспечение, включающее операционную систему MS Windows XP (или более поздней версии) и редактор презентаций MS PowerPoint (версии 2002 или более поздней);
2. настенным экраном или интерактивной доской.

Некоторые виды практических занятий требуют использования персональных компьютеров. Поэтому для их проведения необходима лаборатория на 6 рабочих мест. Каждое рабочее место должно быть оборудовано персональным компьютером конфигурации IBM PC или совместимой с ней, двумя электрическими розетками для подключения системного блока и периферийных устройств и компьютерным столом для их размещения. Все компьютеры должны быть объединены в локальную сеть с возможностью доступа к ресурсам сети Internet.

Каждый компьютер должен иметь следующую аппаратную конфигурацию:

3. 4-ядерный процессор семейства Intel Core 2 Quad или более производительный;
4. оперативную память объемом не менее 4 Гб;
5. жесткий диск объемом не менее 500 Гб;
6. дисковод оптических дисков класса DVD-RW;
7. монитор с диагональю не менее 17";
8. стандартную клавиатуру (102 клавиши или более);
9. манипулятор «мышь» оптического типа с тремя кнопками и колесом прокрутки;
10. коврик для манипулятора «мышь» оптического типа.

На каждом компьютере должно быть установлено следующее программное обеспечение:

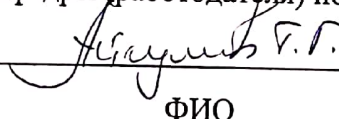
11. сетевая операционная система семейства Microsoft Windows (Windows XP или более поздняя);
12. любая компьютерная программа (например, Visual C++), включающая Microsoft Macro Assembler версии 7.0 или более поздней.

Желательно, не реже чем один раз в два года, проводить обновление аппаратного и программного обеспечения лаборатории, поскольку развитие информатики и информационных технологий приводит к их быстрому моральному устареванию, что естественным образом отрицательно повлияет на качество подготовки студентов.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению и профилю подготовки 09.03.04 Программная инженерия

Рецензент от выпускающей кафедры (работодателя) по направлению

  
Подпись,

  
ФИО