

Приложение 2.2.14
к ОПОП-П по профессии/специальности
09.02.06 Сетевое и системное администрирование

Рабочая программа учебной дисциплины
«ОП.06 АРХИТЕКТУРА АППАРАТНЫХ СРЕДСТВ»

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

1. Общая характеристика рабочей программы учебной дисциплины	3
1.1. Цель и место учебной дисциплины в структуре образовательной программы.....	3
1.2. Планируемые результаты освоения учебной дисциплины	3
2. Структура и содержание учебной дисциплины.....	5
2.1. Трудоемкость освоения учебной дисциплины	5
2.2. Содержание учебной дисциплины.....	6
3. Условия реализации учебной дисциплины	10
3.1. Материально-техническое обеспечение.....	10
3.2. Учебно-методическое обеспечение	10
4. Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины	10

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«Стандартизация, сертификация и техническое документоведение» (наименование дисциплины)

1.1. Цель и место учебной дисциплины в структуре образовательной программы

Цель дисциплины «Архитектура аппаратных средств»: освоение теоретических основ и практических навыков устройства, принципов работы и взаимодействия компонентов современной ЭВМ

Дисциплина «Архитектура аппаратных средств» включена в обязательную часть общепрофессионального цикла образовательной программы.

1.2. Планируемые результаты освоения учебной дисциплины

Результаты освоения учебной дисциплины соотносятся с планируемыми результатами освоения образовательной программы, представленными в матрице компетенций выпускника (п. 4.3 ОПОП-П).

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен:

Код ОК	Уметь	Знать	Владеть навыками
ОК.01	- распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте, анализировать и выделять её составные части - определять этапы решения задачи, составлять план действия, реализовывать составленный план, определять необходимые ресурсы - выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы - владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах - оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника)	- актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить - структура плана для решения задач, алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях - основные источники информации и ресурсы для решения задач и/или проблем в профессиональном и/или социальном контексте - методы работы в профессиональной и смежных сферах - порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности	-
ОК.02	- определять задачи для поиска информации, планировать процесс	- номенклатура информационных источников, применяемых	-

	поиска, выбирать необходимые источники информации - выделять наиболее значимое в перечне информации, структурировать получаемую информацию, оформлять результаты поиска - оценивать практическую значимость результатов поиска - применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач - использовать современное программное обеспечение в профессиональной деятельности - использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач	в профессиональной деятельности - приемы структурирования информации - формат оформления результатов поиска информации - современные средства и устройства информатизации, порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности, в том числе цифровые средства	
ПК1.2.	- поддерживать работоспособность аппаратно-программных средств устройств инфокоммуникационных систем	основы архитектуры аппаратных средств; принципы функционирования аппаратных средств вычислительной техники; типовых регламентов обслуживания аппаратных средств; способы обнаружения механических неполадок в работе устройств инфокоммуникационных систем, причин их возникновения и приемов устранения; требования охраны труда при работе с программно-аппаратными средствами инфокоммуникационных систем	установки инфокоммуникационных систем на рабочих местах согласно трудовому заданию; выполнения диагностики аппаратных ошибок устройств инфокоммуникационных систем; демонтажа и замены узлов и элементов отдельных устройств инфокоммуникационных систем, в том числе периферийного оборудования

1.3. Обоснование часов вариативной части ОПОП-II

№№ п/п	Дополнительные знания, умения, навыки (если указаны ПК)	№, наименование темы	Объем часов	Обоснование включения в рабочую программу
-	-	-	-	-

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Трудоемкость освоения учебной дисциплины

Наименование составных частей учебной дисциплины	Объем в часах	В т.ч. в форме практ. подготовки
Учебные занятия	94	36
Курсовая работа (проект)	-	-
Самостоятельная работа	2	-
Консультация	-	-
Промежуточная аттестация в форме экзамена		-
Всего	96	36

2.2. Содержание учебной дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практических	Объем, ак. ч. / в том числе в форме практической подготовки, ак. ч.	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
Раздел 1 Вычислительные приборы и устройства		4/0	
Тема 1.1. Классы вычислительных машин	Содержание	4	ОК 01, ОК 02, ПК 1.2
	Понятия аппаратных средств ЭВМ, архитектуры аппаратных средств. История развития вычислительных устройств и приборов. Классификация ЭВМ	4	
	В том числе практических занятий	0	
		0	
Раздел 2 Архитектура и принципы работы основных логических блоков системы.		12/6	
Тема 2.1. Логические основы ЭВМ, элементы и узлы	Содержание	12/6	ОК 01, ОК 02, ПК 1.2
	Базовые логические операции и схемы: конъюнкция, дизъюнкция, отрицание. Таблицы истинности. Схемные логические элементы: регистры, триггеры, сумматоры, мультиплексор, демультиплексор, шифратор, дешифратор, компаратор.	6	
	В том числе практических занятий	6	
	1. Преобразование логических выражений в соответствии с основными тождествами и законами алгебры логики 2. Построение таблиц истинности, логических выражений 3. Построение логических схем	6	
Тема 2.2. Принципы организации ЭВМ	Содержание	8/2	ОК 01, ОК 02, ПК 1.2
	Базовые представления об архитектуре ЭВМ. Принципы (архитектура) фон Неймана. Простейшие типы архитектур. Принцип открытой архитектуры. Магистрально-модульный принцип организации ЭВМ. Классификация параллельных компьютеров. Классификация архитектур вычислительных систем: классическая архитектура, классификация Флинна.	6	
	В том числе практических занятий	2	

	1. Анализ конфигурации вычислительной машины.	2	
Тема 2.3 Классификация и типовая структура микропроцессоров	Содержание	10/0	ОК 01, ОК 02, ПК 1.2
	Организация работы и функционирование процессора. Микропроцессоры типа CISC, RISC, MISC. Характеристики и структура микропроцессора. Устройство управления, арифметико-логическое устройство, микропроцессорная память: назначение, упрощенные функциональные схемы.	10	
	В том числе практических занятий	0	
Тема 2.4. Технологии повышения производительности процессоров	Содержание	8/0	ОК 01, ОК 02, ПК 1.2
	Системы команд процессора. Регистры процессора: сущность, назначение, типы. Параллелизм вычислений. Конвейеризация вычислений. Суперскаляризация. Матричные и векторные процессоры. Динамическое исполнение. Технология Hyper-Threading. Режимы работы процессора: характеристики реального, защищенного и виртуального реального.	8	
	В том числе практических занятий	0	
Тема 2.5 Компоненты системного блока	Содержание	20/10	ОК 01, ОК 02, ПК 1.2
	Системные платы. Виды, характеристики, форм-факторы. Типы интерфейсов: последовательный, параллельный, радиальный. Принцип организации интерфейсов Корпуса ПК. Блоки питания. Виды, характеристики, форм-факторы. Основные шины расширения, принцип построения шин, характеристики, параметры, Прямой доступ к памяти. Прерывания. Драйверы. Спецификация R&P	10	
	В том числе практических занятий	10	

	1. Анализ архитектуры системной платы 2. Настройка базовой системы ввода/вывода BIOS. 3. Инсталляция и настройка программного обеспечения		
Тема 2.6 Запоминающие устройства ЭВМ	Содержание	10/4	ОК 01, ОК 02, ПК 1.2
	Виды памяти в технических средствах информатизации: постоянная, переменная, внутренняя, внешняя. Принципы хранения информации. Накопители на жестких магнитных дисках. Приводы CD(ROM, R, RW), DVD-R(ROM, R, RW), BD (ROM, R, RW) Разновидности Flash памяти и принцип хранения данных.	6	
	В том числе лабораторных занятий	4	
	1. Утилиты обслуживания жестких магнитных дисков и оптических дисков.	4	
Раздел 3 Периферийные устройства.		8/4	
Тема 3.1 Периферийные устройства вычислительной техники	Содержание	8/4	ОК 01, ОК 02, ПК 1.2
	Мониторы и видеоадаптеры. Устройство, принцип действия, подключение. Проекционные аппараты. Системы обработки и воспроизведения аудиоинформации. Принтеры, сканеры, клавиатура, мышь и нестандартные периферийные устройства: манипуляторы (джойстик, трекбол), дигитайзер, мониторы. Устройство, принцип действия, подключение.	8	
	В том числе лабораторных занятий	14	
	1. Периферийные устройства компьютера и интерфейсы их подключения 2. Устройство клавиатуры и мыши, настройка параметров работы клавиатуры и мыши. 3. Конструкция, подключение и инсталляция матричного принтера. 4. Конструкция, подключение и инсталляция струйного принтера. 5. Конструкция, подключение и инсталляция лазерного принтера. 6. Конструкция, подключение и инсталляция графического планшета.	14	
Самостоятельная работа		2	ОК 01, ОК 02, ПК 1.2
Консультация			ОК 01, ОК 02, ПК 1.2

Промежуточная аттестация: экзамен		ОК 01, ОК 02, ПК 1.2
Всего	96/36	

2.3. Курсовой проект (работа)

Курсовой проект (работа) по дисциплине «Информационные технологии в профессиональной деятельности» не предусмотрена.

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Материально-техническое обеспечение

Кабинет «Архитектура аппаратных средств», оснащенный в соответствии с приложением 3 ОПОП-П.

3.2. Учебно-методическое обеспечение

3.2.1. Основные печатные и/или электронные издания

2.5. Информационное обеспечение, необходимое для освоения дисциплины:

1. Темкин, И. О. Аппаратные средства хранения и обработки данных: технические средства хранения данных : учебное пособие / И. О. Темкин, И. В. Баранникова, И. С. Конов. — Москва : Издательский Дом МИСиС, 2018. — 44 с. — ISBN 978-5-906953-33-9. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/84401.html>
2. Ефимушкина, Н. В. Аппаратные средства вычислительной техники. Ч.1 : лабораторный практикум / Н. В. Ефимушкина, С. П. Орлов, С. А. Федосов. — Самара : Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2018. — 104 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/91755.html>
3. Гребешков, А. Ю. Аппаратные средства телекоммуникационных систем : учебное пособие / А. Ю. Гребешков. — Самара : Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2017. — 295 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/75367.html>
4. Айдинян, А.Р. Аппаратные средства вычислительной техники : учебник / А.Р. Айдинян. - Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2016. - 125 с. : ил., схем., табл. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-4475-8443-6 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=443412>

Перечень информационных ресурсов «Интернет»:

1. программный комплекс «Экзаменатор», разработанный Центром информационных технологий МГТУ для обеспечения организации и поддержки процесса тестирования знаний обучающихся ММРК имени И.И. Месяцева ФГАОУ ВО «МГТУ» по любым дисциплинам учебных планов специальностей всех форм обучения;
2. электронный каталог научной, учебной литературы и периодических изданий;
3. виртуальная справочная служба в режиме on-line.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения	Показатели освоённости компетенций	Методы оценки
Знает: - актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить - структура плана для решения задач, алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях - основные источники информации и ресурсы для решения задач и/или проблем в профессиональном и/или социальном контексте - методы работы в профессиональной и смежных сферах - порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности номенклатура информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности - приемы структурирования информации - формат оформления результатов поиска информации - современные средства и устройства информатизации, порядок их применения и - программное обеспечение в профессиональной деятельности, в том числе цифровые средства - потребность в информации, поиск данных в цифровой среде	распознает задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте, анализировать и выделять её составные части определяет этапы решения задачи, составлять план действия, реализовывать составленный план, определяет необходимые ресурсы выявляет эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы владеет актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах оценивает результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника) определяет задачи для поиска информации, планировать процесс поиска, выбирать необходимые источники информации выделяет наиболее значимое в перечне информации, структурировать получаемую информацию, оформлять результаты поиска оценивает практическую значимость результатов поиска применяет средства информационных технологий для решения профессиональных задач использует современное программное обеспечение в профессиональной деятельности использует различные цифровые средства для решения профессиональных задач	- опрос - наблюдения во время выполнения заданий на практических занятиях. Защита практических работ - Экзамен

- технологии работы в онлайн-приложениях и цифровых сервисах (социальных сетях, мессенджерах, информационных порталах), создание цифрового контента - работа с информацией: сбор, анализ, проверка на достоверность, хранение и защита данных - правила и нормы поведения в процессе использования цифровых технологий и коммуникации в цифровых средах - принципы создания и управления одной или несколькими цифровыми идентичностями		
Умеет: - применять инструкции по установке и эксплуатации периферийного оборудования; - выполнять замену расходных материалов и комплектующих периферийного оборудования; - использовать контрольно-измерительное оборудование для проверки электрических соединений устройств инфокоммуникационных систем; - выявлять и устранять механические повреждения и дефекты устройств инфокоммуникационных систем	Демонстрирует навыки установки инфокоммуникационных систем на рабочих местах согласно трудовому заданию; выполнения диагностики аппаратных ошибок устройств инфокоммуникационных систем; демонтажа и замены узлов и элементов отдельных устройств инфокоммуникационных систем, в том числе периферийного оборудования	- опрос - наблюдения во время выполнения заданий на практических занятиях. Защита практических работ - экзамен

4.1 Примерные типовые задания для проведения аттестации

Вопросы к экзамену по дисциплине «Архитектура аппаратных средств».

1. Концепция построения и архитектура вычислительных машин фон Неймана.
2. Оценка производительности вычислительных систем. Понятие MFLOPS и MIPS.
3. Понятие алгоритма: основные свойства, машина Тьюринга, тезис Чёрча–Тьюринга.

4. Основные способы задания функций алгебры логики. Элементарные логические функции и элементы.
5. Законы алгебры логики. Логические функции двух переменных: штрих Шеффера, стрелка Пирса, исключающее ИЛИ, исключающее ИЛИ-НЕ.
6. Формы представления функций алгебры логики: СКНФ и СДНФ. Построение СКНФ, СДНФ по таблице истинности.
7. Понятие базиса функций алгебры логики. Функционально полные наборы.
8. Минимизация ЛФ. Использование карт Карно.
9. Задача анализа и синтеза логических схем и этапы их решения.
10. Комбинационные и последовательностные логические схемы. Стандартные функциональные узлы цифровой техники: сумматоры, (де)шифраторы, триггеры.
11. Комбинационные и последовательностные логические схемы. Стандартные функциональные узлы цифровой техники: компараторы, (де)мультиплексоры, регистры.
12. Принципы построения аналоговых вычислительных машин. Сравнительная оценка аналоговых и цифровых вычислительных машин.
13. Общая структурная схема ПК. Назначение основных функциональных блоков.
14. Виды организации внутримашинных интерфейсов. Типы и характеристики шин, функциональное назначение. Понятие системной шины. ISA, EISA, VLB, PCI, AGP, PCI-Express (EV6, HyperTransport.)
15. Структура микропроцессора. Состав кристалла, технические характеристики микропроцессоров. Архитектура процессора CISC, RISC.
16. Принципы конвейерной обработки команд. Суперскалярная архитектура. Гиперпоточная архитектура и архитектура ЭВМ с большой длиной командного слова.
17. Основные регистры микропроцессора. Технические характеристики микропроцессора.
18. Микропроцессоры. Основные производители. Ядра и линейки. Корпусы. Сокеты и слоты.
19. Понятие прерывания. Вектор прерывания. Схема исполнения прерывания.
20. Техническая характеристика внешних устройств работающих с прерываниями.
21. Запоминающие устройства. Иерархия памяти. Виды памяти и принципы функционирования.
22. Виды и технические характеристики ОЗУ.
23. Принципы управления внешними устройствами. Шины для подключения внешних устройств, характеристики, назначение.
24. Понятие порта ввода-вывода. Пространство портов ввода-вывода ПК.
25. Понятие и классификация интерфейсов. Пропускная способность интерфейса. Технология Plug'n'Play.
26. Методы передачи данных (PIO, DMA, Bus Mastering).
27. Интерфейсы внешних запоминающих устройств. Интерфейсы COM, IrDa, LPT.
28. Интерфейс USB. Стандарты передачи. Версии интерфейса. Хост, клиенты, идентификация устройств USB при их подключении.
29. Шина Firewire. Стандарт IEEE 1394.
30. Основные узлы и характеристики видеоадаптера. RAMDAC. Основные производители.
31. Интерфейсы внешних запоминающих устройств.
32. Внешние запоминающие устройства оптического класса, техническая характеристика приводов для них.
33. Устройство жесткого диска. Логическая и физическая адресация данных. Типы, основные технические характеристики винчестеров. Понятие о RAID и технологии SMART.
34. Внешние носители информации. Flash-память.
35. Сетевые платы. MAC-адрес. Разновидности Ethernet.

36. Модемы. Протоколы связи, сжатие, коррекция ошибок. Технология ADSL.
37. Материнские платы. Форм-факторы.
38. Понятие системного чипсета. Основные производители и характеристики. Мосты. Хабовая архитектура.
39. BIOS: назначение, аппаратная и программная части, функции BIOS при обработке прерываний.
40. Виды информации и способы ее представления в ЭВМ.
41. Кодирование символьной информации. Символьные коды: ASCII, UNICODE и др.
42. Кодирование графической информации. Двоичное кодирование звуковой информации. Сжатие информации. Кодирование видеоинформации. Стандарт MPEG.
43. Базовые логические операции и схемы. Таблицы истинности. Схемные логические элементы ЭВМ.
44. Логические узлы ЭВМ и их классификация. Сумматоры, дешифраторы, программируемые логические матрицы, их назначение и применение.
45. Понятие архитектуры и структуры компьютера. Принципы (архитектура) фон Неймана. Основные компоненты ЭВМ. Основные типы архитектур ЭВМ.
46. Реализация принципов фон Неймана в ЭВМ. Структура процессора.
47. Структура команды процессора. Цикл выполнения команды. Понятие рабочего цикла, рабочего такта. Принципы распараллеливания операций и построения конвейерных структур. Классификация команд. Системы команд и классы процессоров.
48. Арифметико-логическое устройство (АЛУ): назначение и классификация. Структура и функционирование АЛУ.
49. Интерфейсная часть процессора: назначение, состав, функционирование. Организация работы и функционирование процессора.
50. Иерархическая структура памяти. Основная память ЭВМ. Оперативное и постоянное запоминающие устройства: назначение и основные характеристики.
51. Организация оперативной памяти. Адресное и ассоциативное ОЗУ: принцип работы и сравнительная характеристика. Виды адресации. Линейная, страничная, сегментная память. Стек. Плоская и многосегментная модель памяти.
52. Кэш-память: назначение, структура, основные характеристики. Организация кэш-памяти: с прямым отображением, частично-ассоциативная и полностью ассоциативная кэш-память.
53. Динамическая память: принцип работы, обобщенная структурная схема, режимы работы, модификации динамической оперативной памяти, основные модули памяти, наращивание емкости памяти.
54. Статическая память: применение и принцип работы, основные особенности, разновидности статической памяти.
55. Устройства специальной памяти: постоянная память (ПЗУ), перепрограммируемая постоянная память (флэш-память), видеопамять. Назначение, особенности, применение. Базовая система ввода/вывода (BIOS): назначение, функции, модификации.
56. Понятие интерфейса. Классификация интерфейсов.
57. Организация взаимодействия ПК с периферийными устройствами. Чипсет: назначение и схема функционирования.
58. Общая структура ПК с подсоединенными периферийными устройствами. Системная шина и ее параметры. Интерфейсные шины и связь с системной шиной. Системная плата: архитектура и основные разъемы.
59. Внутренние интерфейсы ПК: шины ISA, EISA, VCF, VLB, PCI, AGP и их характеристики.
60. Интерфейсы периферийных устройств IDE и SCSI. Современная модификация и характеристики интерфейсов IDE/ATA и SCSI.

61. Внешние интерфейсы компьютера. Последовательные и параллельные порты. Последовательный порт стандарта RS-232: назначение, структура кадра данных, структура разъемов. Параллельный порт ПК: назначение и структура разъемов.
62. Назначение, характеристики и особенности внешних интерфейсов USB и IEEE 1394 (FireWire). Интерфейс стандарта 802.11 (Wi-Fi).
63. Режимы работы процессора. Характеристика реального режима процессора 8086. Адресация памяти реального режима.
64. Основные понятия защищенного режима. Адресация в защищенном режиме. Дескрипторы и таблицы. Системы привилегий. Защита.
65. Переключение задач. Страничное управление памятью. Виртуализация прерываний. Переключение между реальным и защищенным режимами.
66. Основы программирования процессора. Выбор и дешифрация команд. Выбор данных из регистров общего назначения и микропроцессорной памяти. Обработка данных и их запись. Выработка управляющих сигналов.
67. Основные команды процессора. Подпрограммы. Виды и обработка прерываний. Этапы компиляции исходного кода в машинные коды и способы отладки. Использование отладчиков.
68. Основные характеристики процессоров. Идентификация процессоров. Совместимость процессоров. Типы сокетов.
69. Обзор современных процессоров ведущих мировых производителей.
70. Процессоры нетрадиционной архитектуры. Клеточные и ДНК-процессоры. Нейронные процессоры.
71. Назначение и характеристики ВС. Организация вычислений в вычислительных системах. ЭВМ параллельного действия, понятия потока команд и потока данных. Ассоциативные системы. Матричные системы.
72. Конвейеризация вычислений. Конвейер команд, конвейер данных. Суперскаляризация.
73. Классификация ВС в зависимости от числа потоков команд и данных: ОКОД (SISD), ОКМД (SIMD), МКОД (MISD), МКМД (MIMD).
74. Классификация многопроцессорных ВС с разными способами реализации памяти совместного использования: UMA, NUMA, COMA. Сравнительные характеристики, аппаратные и программные особенности.
75. Классификация многомашинных ВС: MPP, NDW и COW. Назначение, характеристики, особенности.
76. Примеры ВС различных типов. Преимущества и недостатки различных типов вычислительных систем.
77. Классификация и основные определения ПУ.
78. Общая характеристика клавиатуры.
79. Интерфейс клавиатуры и мыши.
80. Скан-коды и системная поддержка.
81. Манипуляторы-указатели
82. Общая характеристика методов вывода изображений. Графический режим. Текстовый режим.
83. Устройство CRT-мониторов. Характеристики.
84. Устройство LCD-мониторов. Пассивная и активная матрица. Другие виды мониторов (PDP, FED, LEP). Способы подключения.
85. Классификация устройств ввода информации. Клавиатура, разновидности, назначение, характеристика. Скан-коды.
86. Принтеры, классификация, виды и технологии печати.
87. Сканеры, технологии обработки изображения и технические характеристики.
88. Звуковые карты. Принципы работы и основные характеристики.

89. Внешние запоминающие устройства, классификация. Байтовые, последовательные и блочные устройства.
90. Трехмерная графика и способы обработки видеоизображений. Принципы передачи цветных телевизионных изображений.
91. Объединение компьютерной графики и телевизионного изображения. Стандарты кодеков изображений MPEG.
92. Основные технические характеристики. Управление монитором.
93. Плоские дисплеи. Интерфейсы дисплеев. Адаптеры дисплеев. Параметры видеосистемы.
94. Принципы построения различных типов принтеров. Форматы данных и интерфейсы принтеров. Системная поддержка принтеров.
95. Общая характеристика устройств хранения данных. Принципы хранения информации.
96. Хранение информации на магнитных дисках. Накопители на гибких магнитных дисках (НГМД). Интерфейс и контроллер НГМД.
97. Конструкция накопителя на жестких магнитных дисках (НЖМД).
98. Основные характеристики винчестеров. Особенности функционирования винчестеров.
99. Магнитооптические диски. Оптические диски CD, DVD, PD. Флэш-память.
100. Основы цифровой обработки сигналов. Звуковая карта ПК. Интерфейсы звуковых карт.
101. Проводные интерфейсы связи. Беспроводные интерфейсы связи. Инфракрасный интерфейс.
102. Беспроводные интерфейсы связи. Радиointерфейс Bluetooth.
103. Модемы. Структурная схема устройства.