

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ВГУ»)

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой
математического анализа



А.С.Шабров
17.04.2024г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ДВ.01.02 Проектирование центральных и периферийных устройств ЭВМ

1. Код и наименование направления подготовки/специальности:

10.05.04 Информационно-аналитические системы безопасности

2. Профиль подготовки/специализация:

Автоматизация информационно-аналитической деятельности

Информационная безопасность финансовых и экономических структур

3. Квалификация (степень) выпускника: Специалист по защите информации

4. Форма обучения: очная

5. Кафедра, отвечающая за реализацию дисциплины: Кафедра математического анализа

6. Составители программы:

Шабров Сергей Александрович, канд. Физ.-мат. наук, доцент

7. Рекомендована: Научно-методическим советом математического факультета, протокол от 28.03.2024 № 0500-03.

(наименование рекомендуемой структуры, дата, номер протокола,

8. Учебный год: 2025-2026

Семестр(ы): 3

9. Цели и задачи учебной дисциплины: Целью изучения дисциплины является приобретение студентами знаний о принципах построения современных ЭВМ, комплексов и систем, основ организации ЭВМ и систем, подсистем ЭВМ, их взаимодействия между собой, приобретение знаний и навыков, необходимых для профессиональной деятельности.

В результате изучения дисциплины студенты должны: иметь представление об архитектуре информационно-вычислительных и проблемно-ориентированных системах, о ЭВМ с различной структурой; о интерфейсах, об организации контроля функционирования и диагностике ЭВМ. Знать архитектуру, характеристики, возможности и области применения ЭВМ и систем основных классов и типов; состав, принципы организации и функционирования отдельных подсистем, ЭВМ и систем в целом. Уметь и иметь навыки выбора архитектур и средств комплексирования современных ЭВМ и систем, проектирования устройств вычислительной техники, анализа работы узлов и блоков ЭВМ.

10. Место учебной дисциплины в структуре ООП: (блок Б1, базовая или вариативная часть, к которой относится дисциплина; требования к входным знаниям, умениям и навыкам; дисциплины, для которых данная дисциплина является предшествующей))

Данная дисциплина относится к дисциплинам по выбору.

11. Планируемые результаты обучения по дисциплине/модулю (знания, умения, навыки), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями выпускников):

Код	Название компетенции	Код(ы)	Индикатор(ы)	Планируемые результаты обучения
ПК-3	Способен решать типовые задачи обработки и анализа информации в информационно-аналитических системах государственных органов, обеспечивающих национальную безопасность	ПК-3.1	Владеет способами решения типовых задач обработки и анализа информации в информационно-аналитических системах	<p>Знать: способы решения типовых задач обработки и анализа информации в информационно-аналитических системах;</p> <p>Уметь: выбирать подходящие методы решения задач обработки информации в информационно-аналитических системах; применять математические методы для обработки и анализа информации;</p> <p>Владеть: навыками организации процесса защиты информации в соответствии с руководящими и методическими документами уполномоченных федеральных органов исполнительной власти.</p>

12. Объем дисциплины в зачетных единицах/час. — 2/ 72.

Форма промежуточной аттестации (зачет/экзамен) зачет .

13. Виды учебной работы

Вид учебной работы	Трудоемкость			
	Всего	По семестрам		
		№ семестра	3 семестр	...
Аудиторные занятия	32		32	
в том числе: лекции	16		16	
практические				
лабораторные	16		16	
Самостоятельная работа	40		40	
Форма промежуточной аттестации (зачет – 0 час. / экзамен – __ час.)				
Итого:	72		72	

13.1. Содержание дисциплины

п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины
1. Лекции		
1.1	Состав и структура системы ввода-вывода. Логическая организация системы ввода-вывода.	Системы ввода-вывода. Решаемые классы задач и их требования к средствам СВВ. Переменный состав оборудования и классы ЭВМ. Классификация и характеристики периферийных устройств. Функции системы ввода-вывода и ее структура. Назначение СВВ. Основные функции СВВ и способы их реализации. Средства совмещения операций обработки и ввода-вывода. Канал ввода-вывода. Логическая структура СВВ, Логическая организация систем ввода-вывода ЭВМ общего назначения. Элементы иерархии СВВ ЭВМ общего назначения. Иерархия команд. Совокупное состояние СВВ. Логическая организация СВВ в мини- микро-ЭВМ и ПК. Особенности организации СВВ мини- микро-ЭВМ и ПК. Способы организации обмена в мини-, микро-ЭВМ и ПК. Контроллеры (адаптеры) ввода-вывода. Особенности организации ввода-вывода в ПК. Общие замечания по организации ввода-вывода в современных ПК. Взаимодействие программ с периферийными устройствами. Системный модуль ROM BIOS.
1.2	Интерфейсы системы ввода-вывода	Понятие «интерфейс». Понятие аппаратного интерфейса и его характеристики. Организация интерфейсов. Классификационные признаки. Последовательная и параллельная передача информации. Синхронная и асинхронная передача информации. Соединение устройств и организация линий интерфейса. Среда интерфейса.
1.3	Интерфейсы ввода-вывода системного уровня. Малые интерфейсы ввода-вывода	Интерфейс ввода-вывода хоста ISA и EISA. Общие характеристики. Спецификация Plug and Play для ИВВ ISA. Интерфейс ввода-вывода хоста VLB. Интерфейс ввода-вывода хоста PC1. Организация ИВВ хоста PCI и PCI-X. Взаимодействие устройств. Спецификации PCI и PCI-X. Протокол, транзакции и команды интерфейсов PCI и PCI-X. Протокол и транзакции. Команды ИВВ PCI. Прямой доступ к памяти, эмуляция ISA DMA (PC/PCI, DDMA). Пропускная способность ИВВ PCI и PCI-X. Прерывания PCI - INTx#, PME#, MSI и SERR#. Общие сведения о прерываниях PCI. Традиционные прерывания PCI — INTx#. Сигнализация событий управления энергопотреблением — PME#. Прерывания сообщениями — MSI. Конфигурирование и BIOS устройств PCI и PCI-X. Конфигурирование устройств. PCI BIOS. Интерфейс ввода-вывода хоста AGP. Интерфейс ввода-вывода хоста PCI Express. Элементы и топология

		<p>соединений PCI Express. Архитектурная модель PCI Express. Структурные компоненты модели. Передача пакетов и пропускная способность соединения. Физический уровень и конструктивы PCI Express. Интерфейс LPC. Малые интерфейсы ввода-вывода. Малые ИВВ персональных компьютеров. Интерфейс НГМД. Интерфейс ST-506 (ST-412) и ESDI жестких дисков. Интерфейсы видеомониторов. Дискретный интерфейс RGB TTL. Аналоговые интерфейсы RGB. Цифровые интерфейсы P&D, DVI и DFP. Телевизионные интерфейсы. Интерфейсы звуковых адаптеров. Интерфейс игровых устройств: Game порт.</p>
1.4	Периферийные интерфейсы ввода-вывода	<p>Специализированные периферийные интерфейсы ввода-вывода ПК. Интерфейс MIDI. Интерфейсы клавиатуры и PS/2 Mouse. Адаптер клавиатуры и PS/2 Mouse. Программно доступные регистры адаптера. Интерфейсы: адаптер - клавиатура и адаптер - PS/2 Mouse. Интерфейс клавиатуры. Интерфейс PS/2 Mouse. Периферийные ИВВ IDE - ATA/ATAPI и SATA. Параллельный интерфейс ATA. Физический интерфейс. Назначение сигналов ATA. Режимы передачи данных для устройств ATA. Интерфейс Serial ATA. Физический интерфейс SATA. Беспроводные периферийные ИВВ. Инфракрасный интерфейс IrDA. Протоколы спецификации IrDA. Приемопередатчики и ИК-адаптеры. Радиointерфейс Bluetooth. Физические каналы и пикосети. Синхронизация и установление соединений. Универсальные периферийные интерфейсы ввода-вывода. Универсальный параллельный периферийный ИВВ — LPT-порт. Традиционный LPT-порт. Стандарт IEEE 1284. Универсальный последовательный периферийный ИВВ - COM-порт (RS-232C). Интерфейс RS-232C. Родственные интерфейсы RS-422A, RS-423A и RS-485. Асинхронный режим передачи. Микросхемы асинхронных приемопередатчиков. Универсальный периферийный ИВВ USB. Архитектура USB. Топология ИВВ USB. Модель передачи данных. Запросы, пакеты и транзакции. Каналы. Организация обменов по USB. Кадры и микрокадры. Протокол USB. Физический интерфейс. Кабели и разъемы. Сигнальный интерфейс. Хабы USB. Хост-контроллер. Периферийный ИВВ IEEE 1394 — FireWire. Спецификации. Универсальный периферийный ИВВ SCSI. Спецификации SCSI. Архитектурная модель SAM. Хост-адаптер SCSI. SCSI с параллельными шинами. Версии параллельного ИВВ SCSI. Устройства SCSI с последовательным интерфейсом — SAS. Устройства, порты и соединения SAS. Топология домена и маршрутизация. Архитектурная модель SAS. Физический уровень SAS. Периферийный ИВВ Fibre Channel.</p> <p>Специализированные периферийные интерфейсы ввода-вывода ПК. Интерфейс MIDI. Интерфейсы клавиатуры и PS/2 Mouse. Адаптер клавиатуры и PS/2 Mouse. Программно доступные регистры адаптера. Интерфейсы: адаптер - клавиатура и адаптер - PS/2 Mouse. Интерфейс клавиатуры. Интерфейс PS/2 Mouse. Периферийные ИВВ IDE - ATA/ATAPI и SATA. Параллельный интерфейс ATA. Физический интерфейс. Назначение сигналов ATA. Режимы передачи данных для устройств ATA. Интерфейс Serial ATA. Физический интерфейс SATA. Беспроводные периферийные ИВВ. Инфракрасный интерфейс IrDA. Протоколы спецификации IrDA. Приемопередатчики и ИК-адаптеры. Радиointерфейс Bluetooth. Физические каналы и пикосети. Синхронизация и установление соединений. Универсальные периферийные интерфейсы ввода-вывода. Универсальный параллельный периферийный ИВВ — LPT-порт. Традиционный LPT-порт. Стандарт IEEE 1284. Универсальный последовательный периферийный ИВВ -</p>

		COM-порт (RS-232C). Интерфейс RS-232C. Родственные интерфейсы RS-422A, RS-423A и RS-485. Асинхронный режим передачи. Микросхемы асинхронных приемопередатчиков. Универсальный периферийный ИВВ USB. Архитектура USB. Топология ИВВ USB. Модель передачи данных. Запросы, пакеты и транзакции. Каналы. Организация обменов по USB. Кадры и микрокадры. Протокол USB. Физический интерфейс. Кабели и разъемы. Сигнальный интерфейс. Хабы USB. Хост-контроллер. Периферийный ИВВ IEEE 1394 — FireWire. Спецификации. Универсальный периферийный ИВВ SCSI. Спецификации SCSI. Архитектурная модель SAM. Хост-адаптер SCSI. SCSI с параллельными шинами. Версии параллельного ИВВ SCSI. Устройства SCSI с последовательным интерфейсом — SAS. Устройства, порты и соединения SAS. Топология домена и маршрутизация. Архитектурная модель SAS. Физический уровень SAS. Периферийный ИВВ Fibre Channel.
1.5	Внешние интерфейсы ввода-вывода. Подсистемы системы ввода-вывод	Подсистема связи с объектами управления. Подсистема подключения к вычислительным сетям и вычислительным комплексам. Подсистема взаимодействия с пользователем. Подсистема внешней памяти.
1.6	Подсистема связи с объектами управления	Система ввода-вывода аналоговых и дискретных сигналов. Выбор параметров аналого-цифрового преобразования. Компоненты системы ввода-вывода аналоговых сигналов. Преобразователи цифрового кода в напряжение постоянного тока. Преобразователи напряжения постоянного тока в цифровой двоичный. Многоканальные АЦП и ЦАП. Структура и управление системой ввода-вывода аналоговых сигналов. Интерфейс IEEE-488 (GPIB). Линии и сигналы интерфейса. Интерфейсы системы КАМАК. Интерфейс магистрали крейта. Логическая организация. Физическая реализация. Контроллеры крейта.
1.7	Подсистема подключения к вычислительным сетям и вычислительным комплексам	Подключение ПК к вычислительным сетям. Модемы и факс-модемы. Модемы для телефонных линий. Технологии xDSL и кабельные модемы. Модемы для выделенных линий. Подключение к проводным локальным сетям. Организация сетей Ethernet. Сетевые адаптеры. Подключение к беспроводным сетям (Wi-Fi). Объединение ЭВМ в многомашинные ВК.
1.8	Подсистема взаимодействия с пользователем. Подсистема внешней памяти	Подсистема ввода-вывода визуальной информации. Видеосистема ПК. Принципы вывода изображений. Графический режим. Текстовый режим. Обработка видеоизображений. Стандарты MPEG. «Интеллект» видеоадаптера. Трехмерная графика. Графический 3D-конвейер. Устройства отображения. Электронно-лучевой дисплей. Матричные дисплеи. Трехмерный вывод изображения и виртуальная реальность. Видеоадаптеры. Компоненты видеоадаптера. Устройства ввода-вывода, использующие носители твердых копий визуальной информации. Принтеры и плоттеры. Матричные игольчатые принтеры. Термопринтеры. Струйные принтеры. Твердокрасочные и сублимационные принтеры. Лазерные и светодиодные принтеры. Цветная печать и фотопринтеры. Плоттеры. Форматы данных. Интерфейсы принтеров и плоттеров. Сканеры. Подсистема ввода-вывода звуковой информации. Аудиосистема ПК. Краткий экскурс в прикладную звукотехнику. Оцифровка звуковых сигналов. Методы компрессии звуковой информации. Методы синтеза звуков. Стереофоническое и объемное воспроизведение. Звуковые адаптеры PC. Аналоговые звуковые карты. Цифровые технологии в звуковых картах. Аудиокодек AC'97. Цифровой интерфейс AC-Link. Многоканальный звук — High Definition Audio. Интерфейс HDA Link. Система ввода-

		<p>вывода речевой информации. Механизмы формирования и восприятия речи человеком. Структура речевого сигнала. Формирование речевых сообщений и подсистемы вывода речи. Формирование речевого сообщения по образцам. Синтез речевых сообщений по правилам. Система ввода речевых сообщений. Устройства непосредственного механического и осязательного (тактильного) взаимодействия. Клавиатура. Манипуляторы-указатели — мышь, трекбол. Планшеты. Игровые устройства — джойстик, руль, педали. Устройства виртуальной реальности. Шлемы виртуальной реальности. Системы виртуальной ориентации. Кибер-перчатки.</p> <p>Подсистема внешней памяти. Принцип действия и назначение устройств хранения. Основные характеристики устройств хранения. Интерфейсы устройств хранения. Устройства хранения на магнитных дисках. Накопители на гибких магнитных дисках. Накопители на жестких магнитных дисках — винчестеры. Конструкция НЖМД. Блок электроники НЖМД. Сменные магнитные диски большой емкости. Диски на гибких носителях. Сменные носители с дисками на жесткой основе. Магнитооптические диски. Оптические диски — CD, DVD и др. Диски CD, CD-R, CD-RW. Носители информации CD. Диски DVD. Диски FMD. Голографические оптические диски. Ленточные устройства — стримеры. Твердотельные устройства хранения. Флэш-память USB.</p>
2. Практические занятия		
3. Лабораторные работы		
3.1	Состав и структура системы ввода-вывода. Логическая организация системы ввода-вывода.	Системы ввода-вывода. Решаемые классы задач и их требования к средствам СВВ. Переменный состав оборудования и классы ЭВМ. Классификация и характеристики периферийных устройств. Функции системы ввода-вывода и ее структура. Назначение СВВ. Основные функции СВВ и способы их реализации. Средства совмещения операций обработки и ввода-вывода. Канал ввода-вывода. Логическая структура СВВ, Логическая организация систем ввода-вывода ЭВМ общего назначения. Элементы иерархии СВВ ЭВМ общего назначения. Иерархия команд. Совокупное состояние СВВ. Логическая организация СВВ в мини- микро-ЭВМ и ПК. Особенности организации СВВ мини- микро-ЭВМ и ПК. Способы организации обмена в мини-, микро-ЭВМ и ПК. Контроллеры (адаптеры) ввода-вывода. Особенности организации ввода-вывода в ПК. Общие замечания по организации ввода-вывода в современных ПК. Взаимодействие программ с периферийными устройствами. Системный модуль ROM BIOS.
3.2	Интерфейсы системы ввода-вывода	Понятие «интерфейс». Понятие аппаратного интерфейса и его характеристики. Организация интерфейсов. Классификационные признаки. Последовательная и параллельная передача информации. Синхронная и асинхронная передача информации. Соединение устройств и организация линий интерфейса. Среда интерфейса.
3.3	Интерфейсы ввода-вывода системного уровня. Малые интерфейсы ввода-вывода	Интерфейс ввода-вывода хоста ISA и EISA. Общие характеристики. Спецификация Plug and Play для ИВВ ISA. Интерфейс ввода-вывода хоста VLB. Интерфейс ввода-вывода хоста PC1. Организация ИВВ хоста PCI и PCI-X. Взаимодействие устройств. Спецификации PCI и PCI-X. Протокол, транзакции и команды интерфейсов PCI и PCI-X. Протокол и транзакции. Команды ИВВ PCI. Прямой доступ к памяти, эмуляция ISA DMA (PC/PCI, DDMA). Пропускная способность ИВВ PCI и PCI-X. Прерывания PCI - INTx#, PME#, MSI и SERR#. Общие сведения о прерываниях PCI. Традиционные прерывания PCI — INTx#. Сигнализация событий управления энергопотреблением — PME#.

		<p>Прерывания сообщениями — MSI. Конфигурирование и BIOS устройств PCI и PCI-X. Конфигурирование устройств. PCI BIOS. Интерфейс ввода-вывода хоста AGP. Интерфейс ввода-вывода хоста PCI Express. Элементы и топология соединений PCI Express. Архитектурная модель PCI Express. Структурные компоненты модели. Передача пакетов и пропускная способность соединения. Физический уровень и конструктивы PCI Express. Интерфейс LPC. Малые интерфейсы ввода-вывода. Малые ИВВ персональных компьютеров. Интерфейс НГМД. Интерфейс ST-506 (ST-412) и ESDI жестких дисков. Интерфейсы видеомониторов. Дискретный интерфейс RGB TTL. Аналоговые интерфейсы RGB. Цифровые интерфейсы P&D, DVI и DFP. Телевизионные интерфейсы. Интерфейсы звуковых адаптеров. Интерфейс игровых устройств: Game порт.</p>
3.4	Периферийные интерфейсы ввода-вывода	<p>Специализированные периферийные интерфейсы ввода-вывода ПК. Интерфейс MIDI. Интерфейсы клавиатуры и PS/2 Mouse. Адаптер клавиатуры и PS/2 Mouse. Программно доступные регистры адаптера. Интерфейсы: адаптер - клавиатура и адаптер - PS/2 Mouse. Интерфейс клавиатуры. Интерфейс PS/2 Mouse. Периферийные ИВВ IDE - ATA/ATAPI и SATA. Параллельный интерфейс ATA. Физический интерфейс. Назначение сигналов ATA. Режимы передачи данных для устройств ATA. Интерфейс Serial ATA. Физический интерфейс SATA. Беспроводные периферийные ИВВ. Инфракрасный интерфейс IrDA. Протоколы спецификации IrDA. Приемопередатчики и ИК-адаптеры. Радиointерфейс Bluetooth. Физические каналы и пикосети. Синхронизация и установление соединений. Универсальные периферийные интерфейсы ввода-вывода. Универсальный параллельный периферийный ИВВ — LPT-порт. Традиционный LPT-порт. Стандарт IEEE 1284. Универсальный последовательный периферийный ИВВ - COM-порт (RS-232C). Интерфейс RS-232C. Родственные интерфейсы RS-422A, RS-423A и RS-485. Асинхронный режим передачи. Микросхемы асинхронных приемопередатчиков. Универсальный периферийный ИВВ USB. Архитектура USB. Топология ИВВ USB. Модель передачи данных. Запросы, пакеты и транзакции. Каналы. Организация обменов по USB. Кадры и микрокадры. Протокол USB. Физический интерфейс. Кабели и разъемы. Сигнальный интерфейс. Хабы USB. Хост-контроллер. Периферийный ИВВ IEEE 1394 — FireWire. Спецификации. Универсальный периферийный ИВВ SCSI. Спецификации SCSI. Архитектурная модель SAM. Хост-адаптер SCSI. SCSI с параллельными шинами. Версии параллельного ИВВ SCSI. Устройства SCSI с последовательным интерфейсом — SAS. Устройства, порты и соединения SAS. Топология домена и маршрутизация. Архитектурная модель SAS. Физический уровень SAS. Периферийный ИВВ Fibre Channel.</p> <p>Специализированные периферийные интерфейсы ввода-вывода ПК. Интерфейс MIDI. Интерфейсы клавиатуры и PS/2 Mouse. Адаптер клавиатуры и PS/2 Mouse. Программно доступные регистры адаптера. Интерфейсы: адаптер - клавиатура и адаптер - PS/2 Mouse. Интерфейс клавиатуры. Интерфейс PS/2 Mouse. Периферийные ИВВ IDE - ATA/ATAPI и SATA. Параллельный интерфейс ATA. Физический интерфейс. Назначение сигналов ATA. Режимы передачи данных для устройств ATA. Интерфейс Serial ATA. Физический интерфейс SATA. Беспроводные периферийные ИВВ. Инфракрасный интерфейс IrDA. Протоколы спецификации IrDA. Приемопередатчики и ИК-адаптеры. Радиointерфейс Bluetooth. Физические каналы и пикосети. Синхронизация и установление соединений. Универсальные</p>

		<p>периферийные интерфейсы ввода-вывода. Универсальный параллельный периферийный ИВВ — LPT-порт. Традиционный LPT-порт. Стандарт IEEE 1284. Универсальный последовательный периферийный ИВВ - COM-порт (RS-232C). Интерфейс RS-232C. Родственные интерфейсы RS-422A, RS-423A и RS-485. Асинхронный режим передачи. Микросхемы асинхронных приемопередатчиков. Универсальный периферийный ИВВ USB. Архитектура USB. Топология ИВВ USB. Модель передачи данных. Запросы, пакеты и транзакции. Каналы. Организация обменов по USB. Кадры и микрокадры. Протокол USB. Физический интерфейс. Кабели и разъемы. Сигнальный интерфейс. Хабы USB. Хост-контроллер. Периферийный ИВВ IEEE 1394 — FireWire. Спецификации. Универсальный периферийный ИВВ SCSI. Спецификации SCSI. Архитектурная модель SAM. Хост-адаптер SCSI. SCSI с параллельными шинами. Версии параллельного ИВВ SCSI. Устройства SCSI с последовательным интерфейсом — SAS. Устройства, порты и соединения SAS. Топология домена и маршрутизация. Архитектурная модель SAS. Физический уровень SAS. Периферийный ИВВ Fibre Channel.</p>
3.5	Внешние интерфейсы ввода-вывода. Подсистемы системы ввода-вывод	<p>Подсистема связи с объектами управления. Подсистема подключения к вычислительным сетям и вычислительным комплексам. Подсистема взаимодействия с пользователем. Подсистема внешней памяти.</p>
3.6	Подсистема связи с объектами управления	<p>Система ввода-вывода аналоговых и дискретных сигналов. Выбор параметров аналого-цифрового преобразования. Компоненты системы ввода-вывода аналоговых сигналов. Преобразователи цифрового кода в напряжение постоянного тока. Преобразователи напряжения постоянного тока в цифровой двоичный. Многоканальные АЦП и ЦАП. Структура и управление системой ввода-вывода аналоговых сигналов. Интерфейс IEEE-488 (GPIB). Линии и сигналы интерфейса. Интерфейсы системы КАМАК. Интерфейс магистрали крейта. Логическая организация. Физическая реализация. Контроллеры крейта.</p>
3.7	Подсистема подключения к вычислительным сетям и вычислительным комплексам	<p>Подключение ПК к вычислительным сетям. Модемы и факс-модемы. Модемы для телефонных линий. Технологии xDSL и кабельные модемы. Модемы для выделенных линий. Подключение к проводным локальным сетям. Организация сетей Ethernet. Сетевые адаптеры. Подключение к беспроводным сетям (Wi-Fi). Объединение ЭВМ в многомашиные ВК.</p>
3.8	Подсистема взаимодействия с пользователем. Подсистема внешней памяти	<p>Подсистема ввода-вывода визуальной информации. Видеосистема ПК. Принципы вывода изображений. Графический режим. Текстовый режим. Обработка видеоизображений. Стандарты MPEG. «Интеллект» видеоадаптера. Трехмерная графика. Графический 3D-конвейер. Устройства отображения. Электронно-лучевой дисплей. Матричные дисплеи. Трехмерный вывод изображения и виртуальная реальность. Видеоадаптеры. Компоненты видеоадаптера. Устройства ввода-вывода, использующие носители твердых копий визуальной информации. Принтеры и плоттеры. Матричные игольчатые принтеры. Термопринтеры. Струйные принтеры. Твердокрасочные и сублимационные принтеры. Лазерные и светодиодные принтеры. Цветная печать и фотопринтеры. Плоттеры. Форматы данных. Интерфейсы принтеров и плоттеров. Сканеры. Подсистема ввода-вывода звуковой информации. Аудиосистема ПК. Краткий экскурс в прикладную звукотехнику. Оцифровка звуковых сигналов. Методы компрессии звуковой информации. Методы синтеза звуков. Стереофоническое и объемное воспроизведение.</p>

	<p>Звуковые адаптеры PC. Аналоговые звуковые карты. Цифровые технологии в звуковых картах. Аудиокодек AC'97. Цифровой интерфейс AC-Link. Многоканальный звук — High Definition Audio. Интерфейс HDA Link. Система ввода-вывода речевой информации. Механизмы формирования и восприятия речи человеком. Структура речевого сигнала. Формирование речевых сообщений и подсистемы вывода речи. Формирование речевого сообщения по образцам. Синтез речевых сообщений по правилам. Система ввода речевых сообщений. Устройства непосредственного механического и осязательного (тактильного) взаимодействия. Клавиатура. Манипуляторы-указатели — мышь, трекбол. Планшеты. Игровые устройства — джойстик, руль, педали. Устройства виртуальной реальности. Шлемы виртуальной реальности. Системы виртуальной ориентации. Кибер-перчатки.</p> <p>Подсистема внешней памяти. Принцип действия и назначение устройств хранения. Основные характеристики устройств хранения. Интерфейсы устройств хранения. Устройства хранения на магнитных дисках. Накопители на гибких магнитных дисках. Накопители на жестких магнитных дисках — винчестеры. Конструкция НЖМД. Блок электроники НЖМД. Сменные магнитные диски большой емкости. Диски на гибких носителях. Сменные носители с дисками на жесткой основе. Магнитооптические диски. Оптические диски — CD, DVD и др. Диски CD, CD-R, CD-RW. Носители информации CD. Диски DVD. Диски FMD. Голографические оптические диски. Ленточные устройства — стримеры. Твердотельные устройства хранения. Флэш-память USB.</p>
--	---

13.2. Темы (разделы) дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Виды занятий (часов)				
		Лекции	Практические	Лабораторные	Самостоятельная работа	Всего
1	Состав и структура системы ввода-вывода. Логическая организация системы ввода-вывода.	1				1
2	Интерфейсы системы ввода-вывода	1		2	5	8
3	Интерфейсы ввода-вывода системного уровня. Малые интерфейсы ввода-вывода	2		2	5	9
4	Периферийные интерфейсы ввода-вывода	2		2	5	9
5	Внешние интерфейсы ввода-вывода. Подсистемы системы ввода-вывода	2		2	5	9
6	Подсистема связи с объектами управления	2		2	5	9
7	Подсистема подключения к вычислительным сетям и вычислительным комплексам	2		2	5	9
8	Подсистема взаимодействия с пользователем. Подсистема внешней памяти	4		4	5	13
	Итого:	16		16	40	72

14. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Перечень вопросов, содержащихся в рабочей программе дисциплины, может быть изложен с различной степенью глубины в соответствии с объемом часов на самостоятельную работу студентов.

15. Перечень основной и дополнительной литературы, ресурсов интернет, необходимых для освоения дисциплины (список литературы оформляется в соответствии с требованиями ГОСТ и используется общая сквозная нумерация для всех видов источников)

а) основная литература:

№ п/п	Источник
1	Партыка Т Л., Попов И. И. Периферийные устройства вычислительной техники: учеб. пособие. – М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2007. – 432 с.: ил. – (Профессиональное образование).
2	Таненбаум, Эндрю. Современные операционные системы = Modern Operating Systems / Э. Таненбаум ; [пер. с англ. Н. Вильчинского, А. Лашкевича] .— 3-е изд. — СПб. [и др.] : Питер, 2012 .— 1115 с.
3	Бройдо, Владимир Львович. Вычислительные системы, сети и телекоммуникации : [учебное пособие для студ. вузов, обуч. по специальностям "Приклад. информатика" и "Информ. системы в экономике"] / В.Л. Бройдо, О.П. Ильина .— 4-е изд. — СПб. [и др.] : Питер, 2011 .— 554 с.

б) дополнительная литература:

№ п/п	Источник
4	Таненбаум, Эндрю. Архитектура компьютера : Пер. с англ. / Э.Таненбаум ; Под науч. ред. А.В.Гордеева .— 4-е изд. — СПб. : Питер, 2003 .— 698 с.
5	Угрюмов, Евгений Павлович. Цифровая схемотехника : [учебное пособие для студ. вузов, обуч. по направлению подготовки 230100 "Информатика и вычисл. техника"] / Е.П. Угрюмов .— 3-е изд. — Санкт-Петербург : БХВ-Петербург, 2010 .— 797 с.
6	Корнеев, Виктор Владимирович. Современные микропроцессоры / В. В. Корнеев, А. В. Киселев .— М. : Нолидж, 1998 .— 236 с.
7	Грушвицкий, Ростислав Игоревич. Аналого-цифровые периферийные устройства микропроцессорных систем / Р.И. Грушвицкий, А.Х. Мурсаев, В.Б. Смолов .— Л. : Энергоатомиздат, Ленингр. отд-ние, 1989 .— 160 с.
8	Олифер, Виктор Григорьевич. Сетевые операционные системы : учебник для вузов / В. Г. Олифер; Н. А. Олифер .— 2-е изд. — СПб. [и др.] : Питер, 2008 .— 668 с.

в) информационные электронно-образовательные ресурсы (официальные ресурсы интернет)*:

№ п/п	Ресурс
1.	http://www.lib.vsu.ru – официальный сайт библиотеки ВГУ
2.	http://www.math.vsu.ru – официальный сайт математического факультета ВГУ
3.	http://www.math.msu.ru – официальный сайт мехмата МГУ

* Вначале указываются ЭБС, с которыми имеются договора у ВГУ, затем открытые электронно-образовательные ресурсы

16. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы (учебно-методические рекомендации, пособия, задачки, методические указания по выполнению практических (контрольных) работ и др.)

№ п/п	Источник
1.	Корнеев, Виктор Владимирович. Современные микропроцессоры / В. В. Корнеев, А. В. Киселев .— М. : Нолидж, 1998 .— 236 с.
2.	Грушвицкий, Ростислав Игоревич. Аналого-цифровые периферийные устройства микропроцессорных систем / Р.И. Грушвицкий, А.Х. Мурсаев, В.Б. Смолов .— Л. : Энергоатомиздат, Ленингр. отд-ние, 1989 .— 160 с.
3.	Олифер, Виктор Григорьевич. Сетевые операционные системы : учебник для вузов / В. Г. Олифер; Н. А. Олифер .— 2-е изд. — СПб. [и др.] : Питер, 2008 .— 668 с.

17. Информационные технологии, используемые для реализации учебной дисциплины, включая программное обеспечение и информационно-справочные системы (при необходимости)

Дисциплина может реализовываться с применением дистанционных образовательных технологий, например, на платформе «Электронный университет ВГУ»

18. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

Типовое оборудование аудитории для лекционных занятий.

19. Оценочные средства для проведения текущей и промежуточной аттестаций

Порядок оценки освоения обучающимся учебного материала определяется содержанием следующих разделов дисциплины:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Компетенция(и)	Индикатор(ы) достижения компетенции	Оценочные средства
1	Состав и структура системы ввода-вывода. Логическая организация системы ввода-вывода.	ПК -3	ПК-3.1	Опрос
2	Интерфейсы системы ввода-вывода	ПК -3	ПК-3.1	Опрос
3	Интерфейсы ввода-вывода системного уровня. Малые интерфейсы ввода-вывода	ПК -3	ПК-3.1	Опрос
4	Периферийные интерфейсы ввода-вывода	ПК -3	ПК-3.1	Опрос
5	Внешние интерфейсы ввода-вывода. Подсистемы системы ввода-вывода	ПК -3	ПК-3.1	Контрольная работа
6	Подсистема связи с объектами управления	ПК -3	ПК-3.1	Опрос
7	Подсистема подключения к вычислительным сетям и вычислительным комплексам	ПК -3	ПК-3.1	Контрольная работа
8	Подсистема взаимодействия с пользователем. Подсистема внешней памяти	ПК -3	ПК-3.1	Опрос
Промежуточная аттестация Форма контроля – зачет с оценкой				КИМ

19.2 Описание критериев и шкалы оценивания компетенций (результатов обучения) при промежуточной аттестации

- 1) знание учебного материала и владение понятийным аппаратом;
- 2) умение связывать теорию с практикой;
- 3) умение иллюстрировать ответ примерами, фактами, данными научных исследований;
- 4) умение применять полученные знания на практике;
- 5) владение понятийным аппаратом данной области науки (теоретическими основами дисциплины), способность иллюстрировать ответ примерами, фактами, данными научных исследований, применять теоретические знания для решения практических задач.

Критерии оценивания компетенций	Уровень сформированности компетенций	Шкала оценок
Обучающийся в полной мере владеет понятийным аппаратом данной области науки (теоретическими основами дисциплины), способен иллюстрировать ответ примерами, фактами, данными научных исследований, применять теоретические знания для решения практических задач в области...	<i>Повышенный уровень</i>	<i>зачет</i>
Обучающийся владеет понятийным аппаратом данной области науки (теоретическими основами дисциплины), допускает незначительные ошибки при ответе.	<i>Базовый уровень</i>	<i>зачет</i>
Обучающийся владеет частично теоретическими основами дисциплины, фрагментарно способен дать ответ.	<i>Пороговый уровень</i>	<i>зачет</i>
Обучающийся демонстрирует отрывочные, фрагментарные знания, допускает грубые ошибки,	–	<i>Незачет</i>

20 Типовые оценочные средства и методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Архитектура и принципы работы основных логических блоков ВС

1. Как называется логический элемент?	<ul style="list-style-type: none"> • Или-не • 4 или-не • 4 и • 4 и-не • 4 искл. или
Как называется логический элемент?	<ul style="list-style-type: none"> • 4 искл.не • 4 или • 4 и • 4 искл. или-не • И-или-не
3. Как называется логический элемент?	<ul style="list-style-type: none"> • 4 или • 4 или-не • 4 и • 4 и-не • 4 искл. или
4. Как называется логический элемент?	<ul style="list-style-type: none"> • И-не • Искл. или • 4 или • 4 и-не • 4 искл. или
5. Как называется логический элемент?	<ul style="list-style-type: none"> • Или-не • 4 или • 4 и • 4 и-не

	<ul style="list-style-type: none"> • или
6. Как называется логический элемент?	<ul style="list-style-type: none"> • Или-не • 4 или-не • 4 и • 4 и-не • 4 искл. или
7. $x_1=1, x_2=1, x_3=1, x_4=0$	<ul style="list-style-type: none"> • $Y=1$ • $Y=0$ потом 1 • $Y=0$ • $Y=3$ • $Y=2$
8. $x_1=1, x_2=1, x_3=1, x_4=0$	<ul style="list-style-type: none"> • $Y=1$ • $Y=0$ потом 1 • $Y=0$ • $Y=3$ • $Y=2$
9. $x_1=1, x_2=1, x_3=1, x_4=0$ $Y=1$ 19. $Y=0$ потом 1 20. $Y=0$ 21. $Y=3$ 22. $Y=2$	<ul style="list-style-type: none"> • $Y=1$ • $Y=0$ потом 1 • $Y=0$ • $Y=3$ • $Y=2$
12. $x_1=1, x_2=0, x_3=1, x_4=0$	<ul style="list-style-type: none"> • $Y=1$ • $Y=0$ потом 1 • $Y=0$ • $Y=3$ • $Y=2$
13. $x_1=1, x_2=1, x_3=1, x_4=0$	<ul style="list-style-type: none"> • $Y=1$ • $Y=0$ потом 1 • $Y=0$ • $Y=3$ • $Y=2$
14. Как называется это устройство?	<ul style="list-style-type: none"> • Двухтактный RS-триггер • Асинхронный RS-триггер • Синхронный RS-триггер • JK-триггер • JK-двухтактный триггер
15. Как называется это	<ul style="list-style-type: none"> • Двухтактный RS-триггер

устройство?	<ul style="list-style-type: none"> Асинхронный RS-триггер Синхронный RS-триггер JK-триггер
16. Как называется это устройство?	<ul style="list-style-type: none"> Регистр хранения Сдвиговый вправо регистр Сдвиговый влево регистр Вычитающий счетчик
17. Как называется это устройство?	<ul style="list-style-type: none"> Регистр хранения Сдвиговый вправо регистр Сдвиговый влево регистр Вычитающий счетчик
17. Если все Q первоначально=0 и R=0, C=0 > 1 > 0 x 9, Что будет на выходе?	<ul style="list-style-type: none"> Q1=1, Q2=0, Q3=0, Q4=1, Q5=0, Q6=0, Q7=0, Q8=0 Q1=0, Q2=1, Q3=0, Q4=0, Q5=1, Q6=0, Q7=0, Q8=0 Q1=1, Q2=0, Q3=0, Q4=1, Q5=0, Q6=0, Q7=0, Q8=0 Q1=1, Q2=0, Q3=0, Q4=1, Q5=1, Q6=0, Q7=0, Q8=1
18. Если все Q первоначально=0 и R=0, C=0 > 1 > 0 x 9, Что будет на выходе?	<ul style="list-style-type: none"> Q1=1, Q2=0, Q3=0, Q4=1, Q5=0, Q6=0, Q7=0, Q8=0 Q1=1, Q2=0, Q3=0, Q4=1, Q5=0, Q6=0, Q7=0, Q8=0 Q1=1, Q2=0, Q3=0, Q4=1, Q5=0, Q6=0, Q7=0, Q8=0 Q1=1, Q2=0, Q3=0, Q4=1, Q5=0, Q6=0, Q7=0, Q8=0
19. Если все Q первоначально=0 и R=0, C=0 > 1 > 0 x 9, Что будет на выходе?	<ul style="list-style-type: none"> Q1=1, Q2=0, Q3=0, Q4=1, Q5=0, Q6=0, Q7=0, Q8=0 Q1=1, Q2=0, Q3=0, Q4=0, Q5=0, Q6=0, Q7=0, Q8=0 Q1=0, Q2=0, Q3=0, Q4=0, Q5=0, Q6=0, Q7=0, Q8=0 Q1=1, Q2=0, Q3=0, Q4=1, Q5=0, Q6=0, Q7=1, Q8=0
20. Если Q первоначально=0xAA и R=0, R=0 > 1 > 0 x 2, что будет на выходе?	<ul style="list-style-type: none"> Q1=0, Q2=1, Q3=0, Q4=1, Q5=0, Q6=1, Q7=0, Q8=1 Q1=1, Q2=0, Q3=1, Q4=0, Q5=1, Q6=0, Q7=1, Q8=0 Q1=1, Q2=0, Q3=1, Q4=0, Q5=0, Q6=0, Q7=0, Q8=1 Q1=1, Q2=0, Q3=0, Q4=1, Q5=1, Q6=1, Q7=0, Q8=0
21. Если Q первоначально=0xAA и R=0, R=0 > 1 > 0 x 2, что будет на выходе?	<ul style="list-style-type: none"> Q1=0, Q2=1, Q3=0, Q4=1, Q5=0, Q6=1, Q7=0, Q8=0 Q1=0, Q2=0, Q3=1, Q4=0, Q5=1, Q6=1, Q7=1, Q8=1 Q1=0, Q2=1, Q3=0, Q4=1, Q5=0, Q6=1, Q7=0, Q8=1 Q1=0, Q2=1, Q3=0, Q4=1, Q5=0, Q6=1, Q7=0, Q8=1
22. Как называется это устройство?	<ul style="list-style-type: none"> Параллельный регистр хранения Счетчик суммирующий Циклически сдвиговой регистр вправо

	<ul style="list-style-type: none"> • Логически сдвиговой регистр вправо • Счетчик вычитающий
23. Как называется это устройство?	<ul style="list-style-type: none"> • Циклически сдвиговой регистр влево • Счетчик суммирующий • Циклический сдвиговой регистр вправо • Логически сдвиговой регистр вправо • Логически сдвиговой регистр влево
24. Как называется это устройство?	<ul style="list-style-type: none"> • Циклически сдвиговой регистр влево • Счетчик суммирующий • Циклический сдвиговой регистр вправо • Логически сдвиговой регистр вправо • Логически сдвиговой регистр влево
25. Как называется это устройство?	<ul style="list-style-type: none"> • Циклически сдвиговой регистр влево • Счетчик суммирующий • Циклический сдвиговой регистр вправо • Логически сдвиговой регистр вправо • Логически сдвиговой регистр влево
26. Что такое триггер?	<ul style="list-style-type: none"> • Буфер для хранения информации • Элемент памяти хранящий 1 бит информации • Элемент памяти хранящий 1 байт информации • Комбинационная схема с эффектом памяти • Две комбинационные схемы с эффектом памяти
27. Какая главная особенность RS-триггера?	<ul style="list-style-type: none"> • Имеется неустойчивое состояние на выходе • Элемент памяти хранящий 1 бит информации • Элемент памяти хранящий 1 байт информации • Не имеется неустойчивое состояние на выходе • Две комбинационные схемы с эффектом памяти
28. Какая главная особенность JK-триггера?	<ul style="list-style-type: none"> • Имеется неустойчивое состояние на выходе • Элемент памяти хранящий 1 бит информации • Элемент памяти хранящий 1 байт информации • Это универсальный триггер • Две комбинационные схемы с эффектом памяти
29. D-триггер — это?	<p>19 Триггер защелка 20 Триггер задержки 21 Триггер данных при наличии синхронизации 22 Нет правильного ответа</p> <p>23 Все ответы верны</p>
30. T-триггер — это?	<ul style="list-style-type: none"> • Счетный триггер • Триггер задержки • Это $R=S=1$ • Нет правильного ответа

	<ul style="list-style-type: none"> • Все ответы верны
31. Что это за устройство?	<ul style="list-style-type: none"> • RS-триггер • Универсальный двухтактный D-триггер с асинхронными R и S входами • Универсальный двухтактный D-триггер с синхронными R и S входами • Счетный триггер <ul style="list-style-type: none"> • Все ответы верны
32. Что это за устройство?	<ul style="list-style-type: none"> • RS-триггер • Универсальный двухтактный D-триггер с асинхронными R и S входами • Универсальный двухтактный D-триггер с синхронными R и S входами • Счетный триггер <ul style="list-style-type: none"> • Все ответы верны
33. Как называется триггер для подсчета единиц информации?	<p>4. Триггер задержки</p> <p>5. Счетный триггер</p> <p>6. RS-триггер</p> <p>7. D-триггер</p> <p>8. Все ответы верны</p>
34. Что называется 8-ми разрядным регистром?	<ul style="list-style-type: none"> • Элемент памяти который хранит $\frac{1}{2}$ байт информации • Элемент памяти который хранит 1 бит информации • Элемент памяти который хранит $\frac{1}{2}$ бит информации • Элемент памяти который хранит слово <ul style="list-style-type: none"> • Элемент памяти который хранит 1 байт информации

Пакет преподавателя

№ задания	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
правильный ответ	3	4	1	5	4	2	3	1	1	3	1	1	2	3	4	5	1

№ задания	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	35	
правильный ответ	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	4	2	5	3

Пример контрольно-измерительного материала

Вариант №1 Теоретические вопросы

1. Шины МП и их назначение.
2. Архитектура (структура) микропроцессора. Назначение основных узлов.

Практические задания

1. Построить матричный дешифратор на 2 входа (таблица, СКНФ, схема).
2. Объяснить принцип работы многоразрядного комбинационного последовательного сумматора (схема).

Требования к выполнению заданий, шкалы и критерии оценивания

Текущий контроль представляет собой проверку усвоения учебного материала теоретического и практического характера, регулярно осуществляемую на занятиях.

К основным формам текущего контроля можно отнести устный опрос.

Промежуточная аттестация предназначена для определения уровня освоения всего объема учебной дисциплины в форме зачета.

Промежуточная аттестация, как правило, осуществляется в конце семестра и может завершать изучение как отдельной дисциплины, так и ее разделов. Промежуточная аттестация помогает оценить более крупные совокупности знаний и умений, в некоторых случаях даже формирование определенных компетенций.

На зачете оценивается практический уровень освоения дисциплины и степень сформированности компетенций оценками «зачет» и «не зачет».

Задания текущего контроля и проведение промежуточной аттестации должны быть направлены на оценивание уровня освоения теоретических и практических понятий, научных основ профессиональной деятельности; степени готовности обучающегося применять теоретические и практические знания и практически значимую информацию; приобретение умений профессионально значимых для профессиональной деятельности.

Фонд оценочных средств сформированности компетенций студентов, рекомендуемый для проведения диагностических работ

1. В минимальной комплектации шина имеет:

А) *шину ввода*; Б) *шину адреса*; В) *шину вывода*; Г) *шину данных*; Д) *шину управления*.

2. Различные шинные интерфейсы соединяются между собой:

А) *проводниками*; Б) *мостами*; В) *каналами*; Г) *узлами*.

3. Из перечисленных пар слов укажите слова-синонимы:

А) *мосты – контроллеры*; Б) *«внешняя шина» - «хост-шина»*;
В) *адаптер – контроллер*; Г) *интерфейс - порт*.

4. Устройство, которое связывает периферийное оборудование или каналы связи с CPU, выполняет интерпретацию команд процессора для отдельных устройств:

А) *шина*; Б) *кодек*; В) *порт*; Г) *контроллер*.

5. Устройства, подключенные к шине, делятся на две основные категории:

- А) *центральные и периферийные*; Б) *внутренние и внешние*;
В) ***активные и пассивные***; Г) *основные и дополнительные*.

6. Числом параллельных проводников, входящих в шину, определяется ее:

- А) *пропускная способность шины*; Б) ***разрядность***; В) *тактовая частота*.

7. Для сопряжения центральных узлов компьютера с его внешними устройствами служат:

- А) *контроллеры*; Б) *слоты*; В) *мосты*; Г) ***интерфейсы***.

8. Разъем на материнской плате, предназначенный для подключения видеокарты, звуковой карты, модема:

- А) *шина*; Б) ***слот***; В) *порт*; Г) *мост*.

9. Какой из стандартов внутренних интерфейсов предназначен для нужд видеосистемы:

- А) *ISA*; Б) ***AGP***; В) *LPC*; Г) *USB*; Д) *EISA*.

10. Какой из стандартов внутренних интерфейсов используется на IBM-совместимых ПК для подсоединения низкоскоростных устройств:

- А) *ISA*; Б) *AGP*; В) ***LPC***; Г) *USB*; Д) *EISA*.

11. По принципу действия мониторы для ПК принято разделять на:

- А) ***плоскопанельные и кинескопные***; Б) *аналоговые и цифровые*;
В) *растровые и векторные*; Г) *цветные и монохромные*.

12. Какие из характеристик не относятся к ЖК-мониторам:

- А) *размер экрана*; Б) ***защитный экран***; В) *покрытие экрана*;
Г) *разрешающая способность*; Д) ***муар***.

13. Какого предела не должна превышать потребляемая мощность для цветных мониторов:

- А) 40 Вт; Б) 60 Вт; В) 70 Вт; Г) **90 Вт**.

14. Ландшафтную (пейзажную) и портретную ориентацию могут иметь:

- А) *ЭЛТ-мониторы*; Б) ***ЖК-мониторы***; В) *ЖК-экраны ноутбука*.

15. Расстояние между ближайшими отверстиями в цветоделительной маске монитора - это:

- А) *разрешающая способность монитора*; Б) *диагональ экрана*;
В) ***размер зерна экрана***.

16. От чего зависит срок службы монитора в большей мере:

- А) ***от температуры его нагрева при работе***;
В) *от количества времени работы без перерыва*;
Б) *от механических воздействий*;
Г) *не зависит ни от чего, а соответствует гарантийному сроку*.

17. В соответствии с нормами ТСО-99 минимальная частота регенерации монитора должна составлять:

