

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»
(РУТ (МИИТ))



Рабочая программа дисциплины (модуля),
как компонент образовательной программы
высшего образования - программы бакалавриата
по направлению подготовки
09.03.01 Информатика и вычислительная техника,
утвержденной первым проректором РУТ (МИИТ)
Тимониным В.С.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Периферийные устройства вычислительных систем

Направление подготовки: 09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Направленность (профиль): Вычислительные системы и сети

Форма обучения: Очная

Рабочая программа дисциплины (модуля) в виде
электронного документа выгружена из единой
корпоративной информационной системы управления
университетом и соответствует оригиналу

Простая электронная подпись, выданная РУТ (МИИТ)
ID подписи: 4196
Подписал: заведующий кафедрой Желенков Борис
Владимирович
Дата: 26.11.2024

1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Целями освоения дисциплины (модуля) являются:

- изучение студентами теории и практики организации ЭВМ и периферийных устройств;
- изучение и освоение принципов построения, функционирования и подключения к вычислительным системам периферийных устройств и их адаптеров;
- формирование способности выполнять работы и управлять работами по разработке архитектур и прототипов информационных систем.

Задачами дисциплины (модуля) являются:

- овладение методикой настройки и наладки программно-аппаратных комплексов;
- формирование навыков управления работами по разработке архитектур и прототипов информационных систем ПК.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

Перечень формируемых результатов освоения образовательной программы (компетенций) в результате обучения по дисциплине (модулю):

ОПК-7 - Способен участвовать в настройке и наладке программно-аппаратных комплексов;

ПК-6 - Способность выполнять работы и управлять работами по разработке архитектур и прототипов информационных систем .

Обучение по дисциплине (модулю) предполагает, что по его результатам обучающийся будет:

Знать:

- Устройство и принципы функционирования периферийных устройств, место и роль периферийных устройств в архитектуре вычислительных систем.
- Современные интерфейсы периферийных устройств и принципы информационного взаимодействия периферии с ядром вычислительной системы.
- Способы кодирования информации на носителях информации и при передаче информации через аппаратные интерфейсы.
- Современный отечественный и зарубежный опыт в области периферийных систем.
- Основы построения и архитектуру программно-аппаратных комплексов с периферийными устройствами.

- Принципы организации и сопряжения основных типов модулей ЭВМ с периферийными устройствами через соответствующие интерфейсы.

- Технические характеристики лучших отечественных и зарубежных периферийных устройств и их интерфейсов.

Уметь:

- Проектировать структуру связей периферийных устройств с элементами ядра вычислительной системы в составе ИС с учетом общих архитектурных решений.

- Проверять (верифицировать) связи периферийных устройств с элементами ядра вычислительной системы в составе ИС с учетом общих архитектурных решений.

- Разрабатывать технические задания на подключение и настройку периферийного оборудования в составе ЭВМ для отделов, лабораторий, офисов.

- Ставить и решать системотехнические задачи, связанные с выбором периферии в составе информационных систем.

- Использовать типовые процедуры резервирования и восстановления данных. Работать с накопителями, используемыми для резервного копирования и архивирования.

Владеть:

- Навыками разработки архитектурной спецификации ИС в части используемого периферийного оборудования.

- Навыками тестирования периферийного оборудования прототипа ИС, проверки корректности архитектурных решений, связанных с обменом ядра вычислительной системы с периферией.

- Терминологией в области периферийного оборудования.

- Методами настройки и наладки периферии в составе программно-аппаратных комплексов.

- Методами оценки параметров и характеристик периферийного оборудования в составе ЭВМ для отделов, лабораторий, офисов.

- Средствами и приемами решения системотехнических задач, связанных с выбором и эксплуатацией периферийных устройств.

- Методами оценки системы сопряжения различных аппаратных средств.

- Методами экспериментальной проверки характеристик и настройки периферийных устройств.

- Навыками восстановления параметров по умолчанию при выполнении процедур резервирования и восстановления данных.

3. Объем дисциплины (модуля).

3.1. Общая трудоемкость дисциплины (модуля).

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 4 з.е. (144 академических часа(ов)).

3.2. Объем дисциплины (модуля) в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении учебных занятий:

Тип учебных занятий	Количество часов	
	Всего	Семестр №8
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	60	60
В том числе:		
Занятия лекционного типа	30	30
Занятия семинарского типа	30	30

3.3. Объем дисциплины (модуля) в форме самостоятельной работы обучающихся, а также в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении промежуточной аттестации составляет 84 академических часа (ов).

3.4. При обучении по индивидуальному учебному плану, в том числе при ускоренном обучении, объем дисциплины (модуля) может быть реализован полностью в форме самостоятельной работы обучающихся, а также в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении промежуточной аттестации.

4. Содержание дисциплины (модуля).

4.1. Занятия лекционного типа.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
1	Дисплеи и видеоподсистемы (ВПС) Рассматриваемые вопросы: - Основные типы индикаторов и дисплеев/ Индикаторы светоизлучающего и модулирующего типа. - Формирование цветного изображения на ЖК индикаторе (ЖКИ). - Перспективные плоскпанельные дисплеи. Плазменные панели, индикаторы на органических светоизлучающих диодах; электронная бумага (электронные чернила).

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	- Дисплеи коллективного пользования: видеостены и видеопроекторы.
2	<p>Дисплеи и видеоподсистемы (ВПС). Продолжение</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Принципы управления видеомонитором (ВМ)/ Фазовый метод управления ЖКИ. Мультиплексное управление. LCD TFT дисплей. - Частотные и временные параметры развертки. Интерфейс ВМ. Временные диаграммы. Параметры синхронизации ВПС - Контроллер дисплея. Способы генерирования видеосигнала и кодирования информации - Принцип построения и расчет параметров текстового дисплея. - БИС контроллера дисплея. - Кодирование видеоданных, программирование и расчет формата экрана в текстовых и графических режимах.
3	<p>Дисплеи и видеоподсистемы (ВПС). Продолжение</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Состав и особенности современного видеоадаптера (ВА)/ Тракты генерирования видеосигналов в растровом графическом дисплее. Требования к быстродействию узлов видеоадаптера. Направления повышения быстродействия ВПС. Графическая иллюстрация параметров синхронизации ВПС.
4	<p>Дисплеи и видеоподсистемы (ВПС). Продолжение</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Развитие шин ввода-вывода для видеоадаптеров (системных интерфейсов, соединяющие ВА и ПК) – ISA, PCI, AGP, PCI-Express. - Интерфейсы дисплейных мониторов DVI, HDMI, DisplayPort, Thunderbolt.
5	<p>Устройства хранения данных</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <p>Классификация накопителей данных (устройств хранения данных) / Типы носителей, способы доступа к данным. Основные параметры накопителей различных типов. Накопители на магнитных дисках и лентах (НМД и НМЛ). Накопители на оптических дисках. Полупроводниковые диски.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Конструкция и принципы работы НМД / Форматы хранения данных на диске. Технология «винчестер». «Гелиевые» накопители. Режим работы магнитных головок (МГ) в НЖМД. Привод блока МГ (БМГ). Сервосистемы позиционирования и способы парковки БМГ
6	<p>Устройства хранения данных Продолжение</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Контроллеры НМД. RAID-массивы/ Основные функции контроллеров. Структуры и программистские модели. Типы команд и фазы их выполнения. - НЖМД: технология Dual Wave, роль цифрового сигнального процессора; технология S.M.A.R.T. Уровни RAID. - Особенности записи, форматирования, идентификации секторов, контроля целостности и буферизации данных в НЖМД/ Зонная запись и фиктивная внешняя (логическая) геометрия диска. Формат NO-ID. Формат 4К. - Контроль целостности данных; циклическое кодирование и коды Рида-Соломона. Способы повышения производительности и быстродействия. Кэш-буфер. - Интерфейсы систем хранения данных/ Интерфейсы IDE, SCSI, iSCSI, SATA, SAS, PCI Express, Fibre Channel.
7	<p>Устройства ввода текстовой и графической информации</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Клавиатура и устройства позиционирования курсора/ Типы клавиш. Сканирование. Подавление дребезга. - Взаимодействие системного контроллера клавиатуры с контроллером блока клавиатуры и ядром. - Пример контроллера клавиатуры на базе ОМК.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	- Типы и принципы действия устройств позиционирования курсора. Принципы работы сенсорных экранов
8	Устройства ввода текстовой и графической информации. Продолжение Рассматриваемые вопросы: - Сканеры. Принципы действия и классификация. - Типы фотоприемников и источников света. - Характеристики сканеров; динамический диапазон оптических плотностей
9	Печатающие устройства. Вывод текстовой и графической информации Рассматриваемые вопросы: - Основные технологии печатающих устройств. Типы принтеров и носителей. - Описание текстовых и графических изображений. - Технологии цветной печати. - Управление полутонами и цветом.
10	Печатающие устройства. Вывод текстовой и графической информации. Продолжение Рассматриваемые вопросы: - Программное управление печатающим устройством / Структура устройства управления печатающим устройством. Основные системы команд и языки принтеров: ESC/P (Epson), HP-GL (Hewlett Packard), PostScript (Adobe)
11	Печатающие устройства. Вывод текстовой и графической информации. Продолжение Рассматриваемые вопросы: - Плоттеры/ Классификация и характеристики; основные особенности, языки управления. Язык HP-GL. - Цветовые схемы плоттеров
12	Организация последовательной связи. Физическая реализация последовательных интерфейсов ПУ Рассматриваемые вопросы: - Типы сигналов и типы каналов. Структура одноканальной системы передачи дискретных сообщений, типы устройств преобразования сигналов. Модуляция дискретного переносчика на примере передачи информации по физической линии. Скорость модуляции и скорость передачи информации. - Синхронизация при передаче информации. - Физическая реализация последовательных интерфейсов ПУ. Помехи в сигнальных линиях. - Линии связи с гальваническими развязками как средство обеспечения помехозащищенности и электробезопасности.
13	Организация последовательной связи. Физическая реализация последовательных интерфейсов ПУ. Продолжение Рассматриваемые вопросы: - Интерфейсные БИС для организации последовательной связи/ Типы универсальных приемопередатчиков (ПМПД) и режимы работы модемов. БИС универсального асинхронного ПМПД (UART). Асинхронный связной адаптер на базе БИС UART. Структура, режимы работы, программистская модель. Управление передачей и приемом, прерываниями, режимами прямого доступа к памяти и FIFO, управление скоростью модуляции и синхронизация. Структура связного драйвера. - БИС универсального синхронно-асинхронного ПМПД (USART). Простейший контроллер на базе БИС USART. Сравнение БИС URT. Использование UART в микроконтроллерах. Понятие о многопротокольных БИС (контроллерах последовательной передачи данных).
14	Организация последовательной связи. Физическая реализация последовательных интерфейсов ПУ. Продолжение Рассматриваемые вопросы: - Высокоскоростные последовательные интерфейсы ПУ/ USB, IEEE 1394 (FireWire), Thunderbolt.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	- Физические и электрические параметры. Применение дифференциальных передач. - Физическая и логическая организация. - Канальное и помехоустойчивое кодирование.
15	Организация последовательной связи. Физическая реализация последовательных интерфейсов ПУ. Продолжение Рассматриваемые вопросы: - Сеть "интеллектуальных" устройств ввода/вывода, датчиков и исполнительных устройств на базе интерфейса CAN. - «Малые» интерфейсы вычислительных систем I2C (IIC), SPI, 3-Wire, Microwire

4.2. Занятия семинарского типа.

Лабораторные работы

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
1	Эксперименты с подсистемой клавиатуры с помощью компьютерной обучающей программы-тренажера "PERUN\KEYBOARD" В результате экспериментов осваиваются принципы формирования скан-кодов, работы контроллеров клавиатуры и системы, а также ведения буфера FIFO
2	Кодирование видеоинформации в текстовых режимах Кодирование видеоинформации в текстовых режимах
3	Кодирование информации в графических режимах VGA В результате экспериментов в работе осваиваются принципы работы видеоадаптера и видеомонитора, изучаются модели видеопамати и управление цветом в графических режимах VGA. Обеспечивается непосредственная запись в видеопамать и наблюдение изображений на экране видеомонитора.
4	Кодирование информации в графических режимах SVGA В результате экспериментов в работе осваиваются принципы работы видеоадаптера и видеомонитора, изучаются модели видеопамати и управление цветом в графических режимах SVGA. Обеспечивается непосредственная запись в видеопамать и наблюдение изображений
5	Расчет параметров синхронизации и управление форматом экрана текстового режима В результате экспериментов в работе осваиваются принципы работы видеоконтроллера. Включены задания по выполнению записи в регистры СБИС видеоконтроллера для управления форматом экрана, производятся расчеты параметров синхронизации видеоподсистемы в режиме наблюдения.
6	Программирование формата экрана для заданного графического режима В работе осваиваются принципы работы видеоконтроллера. Проводится расчет содержимого регистров видеоконтроллера для нового графического режима и строится графическая иллюстрация формата экрана.
7	Управление принтером с использованием языка ESC-команд и компьютерной обучающей программы-тренажера "PERUN\PRINTERNEW" В результате экспериментов осваивается принцип управления принтером на уровне команд в текстовом режиме
8	Продолжение. Управление принтером с использованием языка ESC-команд и компьютерной обучающей программы-тренажера "PERUN\PRINTERNEW" Продолжение. Управление принтером с использованием языка ESC-команд и компьютерной обучающей программы-тренажера "PERUN\PRINTERNEW"
9	Продолжение. Управление принтером с использованием языка ESC-команд и компьютерной обучающей программы-тренажера "PERUN\PRINTERNEW"

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
	В результате экспериментов осваивается принцип управления плоттером на уровне команд при создании стилизованного изображения В результате экспериментов осваивается принцип управления плоттером на уровне команд при создании символа пользователя
10	Освоение интерфейса компьютерной обучающей программы-тренажера В результате экспериментов производится настройка параметров передачи, режимов работы и обслуживания последовательного порта
11	Эксперименты с последовательным портом в режиме самодиагностики Эксперименты с последовательным портом в режиме самодиагностики
12	Эксперименты с последовательным портом в режимах двойной буферизации при программно-управляемом обмене и обмене по прерываниям В результате экспериментов осваивается программистская модель порта при работе в соответствующих режимах
13	В результате экспериментов осваивается программистская модель порта при работе в соответствующих режимах В результате экспериментов осваивается программистская модель порта при работе в соответствующих режимах
14	Мониторинг интерфейса и устройств USB с помощью свободно распространяемой программы монитора USB В результате экспериментов: - изучаются характеристики и осваиваются особенности функционирования универсального последовательного интерфейса в лабораторном и домашнем ПК студента (параметры и скорости работы подключенных устройств).; - осваиваются принципы работы хоста с мышью, клавиатурой, флеш-дискон, веб-камерой и другими устройствами USB; - определяются особенности различных типов передачи данных: управляющие передачи, передачи массивов данных, передачи по прерываниям, изохронные передачи .
15	Развертывание в лаборатории и эксперименты с двухтерминальной системой (с использованием свободно распространяемой программы ASTER) на базе одного системного блока, двух мониторов (HDMI, DisplayPort, DVI, VGA) и устройств USB (две клавиатуры, две мыши). В результате экспериментов осваиваются принципы организации многотерминальных систем с использованием различных дисплейных интерфейсов и интерфейса USB.

4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Изучение электронных материалов курса и учебной литературы
2	Подготовка к лабораторным работам
3	Подготовка к промежуточной аттестации.
4	Подготовка к текущему контролю.

5. Перечень изданий, которые рекомендуется использовать при освоении дисциплины (модуля).

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	Авдеев В.А. Периферийные устройства: интерфейсы, схемотехника, программирование. – М.: ДМК Пресс. – 2009. – 848 с. ISBN:978-5-94074-505-1	https://ru.djvu.online/file/8r8HkAwXDr2FB (дата обращения: 08.10.24)
2	Авдеев В.А. Организация ЭВМ и периферия с демонстрацией имитационных моделей. – М.: ДМК Пресс. 2014. – 708 с.	https://ibooks.ru/bookshelf/392225/reading (вход при регистрации) (дата обращения: 08.10.24)
3	Богодистова Е. С. Организация и функционирование видеоподсистем. Учебное пособие. – М.: МИИТ, 2007. – 252 с.	https://library.miit.ru/miitpublishing/04-35235.pdf (дата обращения: 05.10.24).
4	Богодистова Е.С. Принтеры и плоттеры. Принципы функционирования и управления. Учебное пособие. – М.: МИИТ, 2009. – 320 с. (Включает описание лабораторного практикума)	https://library.miit.ru/miitpublishing/10-1294.pdf (дата обращения: 07.10.24).
5	Сычев А.Н. ЭВМ и периферийные устройства. Учебное пособие. – Издательство: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2017. – 131 с.	https://e.lanbook.com/book/110218 (дата обращения: 05.10.24). Для доступа к чтению книги необходимо авторизоваться
6	Богодистова Е.С. Изучение принтера с помощью компьютерной обучающей программы-тренажера “PERUN\PRINTER”. Методические указания к лабораторным работам. – М.: МИИТ, 2001. – 44 с.	https://library.miit.ru/bookscatalog/metod/00-68237.pdf (дата обращения: 05.10.24).
7	Ан П. Сопряжение ПК с внешними устройствами. – М.: ДМК Пресс. – 2008. – 320 с., ISBN 5-94074-076-6	Лань: электронно-библиотечная система. — https://e.lanbook.com/book/1086 (дата обращения: 06.10.24). Для доступа к чтению книги необходимо авторизоваться
8	Петин В. В., Биняковский А. А. Практическая энциклопедия Arduino. Издание 2-ое изд., испр. и доп. Издательство "ДМК Пресс", 2020. – 166 с., ISBN 978-5-97060-798-5	https://e.lanbook.com/book/131675 (дата обращения: 05.10.24) Для доступа к чтению книги необходимо авторизоваться
9	Елесина С. И., Никифоров М. Б. Периферийные устройства ЭВМ. Часть 1. Координатные устройства ввода: Учебное пособие. – Издательство:Рязанский государственный радиотехнический университет, 2014. – 80 с.	https://e.lanbook.com/book/168198 (дата обращения: 05.10.24)
10	Дэвид, М. Х. Цифровая схемотехника и архитектура компьютера / М. Х. Дэвид, Л.	https://e.lanbook.com/book/97336 (дата обращения: 05.10.24) Для доступа к чтению книги необходимо авторизоваться

	Х. Сара. — Москва : ДМК Пресс, 2017. — 792 с. — ISBN 978-5-97060-522-6	
11	Харрис Дэвид М., Харрис Сара Л. Цифровая схемотехника и архитектура компьютера. Дополнение по архитектуре ARM. – М.: "ДМК Пресс", 2019. – 356 с., ISBN 978-5-97060-650-6	https://e.lanbook.com/book/111431 (дата обращения: 05.10.24) Для доступа к чтению книги необходимо авторизоваться

6. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, которые могут использоваться при освоении дисциплины (модуля).

- <http://library.miit.ru/> – электронно-библиотечная система Научно-технической библиотеки МИИТ
- <https://e.lanbook.com/> – ЭБС "Лань", электронный ресурс НТБ МИИТ
- <http://elibrary.ru> – научная электронная библиотека.
- <http://www.intuit.ru/> – интернет-университет информационных технологий
- Форум специалистов по информационным технологиям <http://citforum.ru/>
- <http://www.computerworld.ru/> - “Computerworld Россия” (Международный компьютерный новостной журнал)
- Тематический форум по информационным технологиям <http://habrahabr.ru/>
- <http://www.osp.ru/> (Издательство «Открытые системы», Новости ИТ-индустрии)
- “Computerworld Россия” (Международный компьютерный новостной журнал)
- <http://www.osp.ru/pcworld/#/home> – "Мир ПК" (журнал для пользователей персональных компьютеров)
- <http://www.computerra.ru/> – компьютерный портал
- <http://www.ixbt.com/> – интернет-издание о компьютерной технике

7. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства, необходимого для освоения дисциплины (модуля).

Microsoft Windows

Microsoft Office

Комплекс компьютерных обучающих программ-тренажеров “PERUN” с системой контекстной помощи (разработка автора)

При организации обучения по дисциплине (модулю) с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий необходим доступ каждого студента к информационным ресурсам – библиотечному фонду Университета, сетевым ресурсам и информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».

В случае проведения занятий с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий может потребоваться наличие следующего программного обеспечения (или их аналогов): ОС Windows, Microsoft Office, Интернет-браузер, Microsoft Teams и т.д.

8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю).

- Специализированная аудитория, подключенная к интернету РУТ-МИИТ для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций. Проектор для вывода изображения на экран для студентов, акустическая система, место для преподавателя, оснащенное компьютером.

9. Форма промежуточной аттестации:

Зачет в 8 семестре.

10. Оценочные материалы.

Оценочные материалы, применяемые при проведении промежуточной аттестации, разрабатываются в соответствии с локальным нормативным актом РУТ (МИИТ).

Авторы:

доцент, доцент, к.н. кафедры
«Вычислительные системы, сети и
информационная безопасность»

Е.С. Богодистова

Согласовано:

Заведующий кафедрой ВССиИБ

Б.В. Желенков

Председатель учебно-методической
комиссии

Н.А. Андриянова