

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



Рабочая программа дисциплины (модуля),
как компонент образовательной программы
базового высшего образования
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: 03.06.2026

1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Целями освоения дисциплины (модуля) является изучение основ организации и функционирования периферийных устройств и способов их подключения к вычислительным системам.

Задачами дисциплины (модуля) являются:

- изучение студентами теории и практики организации периферийных устройств и способов их взаимодействия с элементами вычислительных систем;

- освоение принципов построения, функционирования и подключения к вычислительным системам периферийных устройств и их адаптеров, методов экспериментальной проверки характеристик и настройки периферийных устройств и их интерфейсов; архитектур и прототипов информационных систем

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

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

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 плоскопанельные дисплеи. Плазменные панели, индикаторы на органических светоизлучающих диодах; электронная бумага (электронные чернила). - Дисплеи коллективного пользования: видеостены и видеопроекторы.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
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. - Типы и принципы действия устройств позиционирования курсора. Принципы работы сенсорных экранов

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
8	<p>Устройства ввода текстовой и графической информации. Продолжение</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Сканеры. Принципы действия и классификация. - Типы фотоприемников и источников света. - Характеристики сканеров; динамический диапазон оптических плотностей
9	<p>Печатающие устройства. Вывод текстовой и графической информации</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Основные технологии печатающих устройств. Типы принтеров и носителей. - Описание текстовых и графических изображений. - Технологии цветной печати. - Управление полутонами и цветом.
10	<p>Печатающие устройства. Вывод текстовой и графической информации.</p> <p>Продолжение</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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	<p>Печатающие устройства. Вывод текстовой и графической информации.</p> <p>Продолжение</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Плоттеры/ Классификация и характеристики; основные особенности, языки управления. Язык HP-GL. - Цветовые схемы плоттеров
12	<p>Организация последовательной связи. Физическая реализация последовательных интерфейсов ПУ</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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	<p>Организация последовательной связи. Физическая реализация последовательных интерфейсов ПУ. Продолжение</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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	<p>Организация последовательной связи. Физическая реализация последовательных интерфейсов ПУ. Продолжение</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p>

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	<ul style="list-style-type: none"> - Высокоскоростные последовательные интерфейсы ПУ/ USB, IEEE 1394 (FireWire), Thunderbolt. - Физические и электрические параметры. Применение дифференциальных передач. - Физическая и логическая организация. - Канальное и помехоустойчивое кодирование.
15	<p>Организация последовательной связи. Физическая реализация последовательных интерфейсов ПУ. Продолжение</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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	<p>Эксперименты с подсистемой клавиатуры с помощью компьютерной обучающей программы-тренажера "PERUN\KEYBOARD"</p> <p>В результате экспериментов осваиваются принципы формирования скан-кодов, работы контроллеров клавиатуры и системы, а также ведения буфера FIFO</p>
2	<p>Эксперименты с видеоподсистемой с помощью тренажера PERUN\VGA_SVGA</p> <p>Кодирование видеоинформации в текстовых режимах</p> <p>В результате экспериментов в работе осваиваются принципы работы видеоадаптера и видеомонитора, изучаются модели видеопамати и управление цветом в текстовых режимах VGA. Обеспечивается непосредственная запись в видеопамать и наблюдение изображений на экране видеомонитора.</p>
3	<p>Продолжение. Эксперименты с видеоподсистемой с помощью тренажера PERUN\VGA_SVGA. Кодирование информации в графических режимах VGA</p> <p>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.</p>
4	<p>Продолжение. Эксперименты с видеоподсистемой с помощью тренажера PERUN\VGA_SVGA. Кодирование информации в графических режимах SVGA</p> <p>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</p>
5	<p>Расчет параметров синхронизации и управление форматом экрана текстового режима.</p> <p>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.</p>
6	<p>Программирование формата экрана для заданного графического режима</p> <p>В работе осваиваются принципы работы видеоконтроллера. Проводится расчет содержимого регистров видеоконтроллера для нового графического режима и строится графическая иллюстрация формата экрана.</p>

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
7	<p>Управление принтером с использованием языка ESC-команд и компьютерной обучающей программы-тренажера “PERUN\PRINTERNEW”</p> <p>В результате экспериментов осваивается принцип управления принтером на уровне команд в текстовом режиме</p>
8	<p>Продолжение. Управление принтером с использованием языка ESC-команд и компьютерной обучающей программы-тренажера “PERUN\PRINTERNEW”</p> <p>Продолжение. Управление принтером с использованием языка ESC-команд и компьютерной обучающей программы-тренажера “PERUN\PRINTERNEW”</p>
9	<p>Продолжение. Управление принтером с использованием языка ESC-команд и компьютерной обучающей программы-тренажера “PERUN\PRINTERNEW”</p> <p>В результате экспериментов осваивается принцип управления плоттером на уровне команд при создании стилизованного изображения</p> <p>В результате экспериментов осваивается принцип управления плоттером на уровне команд при создании символа пользователя</p>
10	<p>Эксперименты с последовательным портом с помощью тренажера PERUN\ASYNC-02. Освоение интерфейса компьютерной обучающей программы-тренажера</p> <p>В результате экспериментов производится настройка параметров передачи, режимов работы и обслуживания последовательного порта</p>
11	<p>Продолжение. Эксперименты с последовательным портом с помощью тренажера PERUN\ASYNC-02.</p> <p>Эксперименты с последовательным портом в режиме самодиагностики</p> <p>В результате экспериментов осваивается программистская модель порта при работе в режиме самодиагностики</p>
12	<p>Продолжение. Эксперименты с последовательным портом с помощью тренажера PERUN\ASYNC-02.</p> <p>Эксперименты с последовательным портом в режимах двойной буферизации при программно-управляемом обмене и обмене по прерываниям</p> <p>В результате экспериментов осваивается программистская модель порта при работе в соответствующих режимах</p>
13	<p>Мониторинг интерфейса и устройств USB с помощью свободно распространяемой программы монитора USB</p> <p>В результате экспериментов:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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;
14	<p>Продолжение. Мониторинг интерфейса и устройств USB с помощью свободно распространяемой программы монитора USB</p> <p>В результате экспериментов:</p> <ul style="list-style-type: none"> - определяются особенности различных типов передачи данных: управляющие передачи, передачи массивов данных, передачи по прерываниям, изохронные передачи; - тестируется производительность для различных устройств
15	<p>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).</p>

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
	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: учебное пособие / В. А. Авдеев. – Москва: ДМК Пресс, 2009. – 848 с. — ISBN 978-5-94074-505-1.	Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: https://e.lanbook.com/book/1087 (дата обращения: 03.06.2026).
2	Авдеев В. А. Интерактивный практикум по компьютерной схемотехнике на Delphi: учебное пособие / В. А. Авдеев. – Москва: ДМК Пресс, 2011. – 360 с. – ISBN 978-5-94074-625-6	Текст: электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/899 (дата обращения: 03.06.2026).
3	Сычев, А. Н. ЭВМ и периферийные устройства: учебное пособие / А. Н. Сычев. – Томск: ФДО ТУСУР, 2016. – 113 с.	Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: https://e.lanbook.com/book/110263 (дата обращения: 03.06.2026).
4	Павлов, Виктор Александрович Интерфейсы периферийных устройств: учеб. пособие для вузов / В. А. Павлов. – Саров, 2010. – 374 с.: ISBN 978-5-7493-1557-8	URL: https://sarfti.ru/wp-content/uploads/2014/05/pavlov-v.a.-interfejsy-periferijnyx-ustrojstv.pdf (дата обращения: 31.05.2026).
5	Богодистова Е. С. Организация и функционирование видеоподсистем. Учебное пособие. – М.: МИИТ, 2007. – 252 с.	https://library.miit.ru/miitpublishing/04-35235.pdf (дата обращения: 31.05.2026).
6	Богодистова Е.С. Принтеры и плоттеры. Принципы функционирования и	https://library.miit.ru/miitpublishing/10-1294.pdf (дата обращения: 31.05.2026).

	управления. Учебное пособие. – М.: МИИТ, 2009. – 320 с. (Включает описание лабораторного практикума)	
7	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: 31.05.2026)

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)

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

осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю).

Учебная аудитория для проведения учебных занятий (занятий лекционного типа, практических занятий, лабораторных работ):

- компьютер преподавателя, рабочие станции студентов, Elvis, осциллографы, мультимедийное оборудование, доска.

Аудитория подключена к сети «Интернет».9. Форма промежуточной аттестации:

Зачет в 8 семестре.

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 и
квантовые коммуникации»

Е.С. Богодистова

Согласовано:

Заведующий кафедрой ВССиИБ

Б.В. Желенков

Председатель учебно-методической
комиссии

Н.А. Андриянова