

Межгосударственное образовательное учреждение высшего образования
«Белорусско-Российский университет»

Документ подписан
простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Лустенков Михаил Евгеньевич
Должность: Ректор
Дата: 09.09.2026

УТВЕРЖДАЮ

Ректор Белорусско-Российского
университета

М.Е. Лустенков

22.06 2026

Регистрационный № УД-09030104/Б.1.0.15/p

ЭВМ, ПЕРИФЕРИЙНЫЕ УСТРОЙСТВА И КОНТРОЛЛЕРЫ
(наименование дисциплины)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Направление подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»

09.03.04 «Программная инженерия»

Направленность (профиль) Программно-аппаратные средства информационных систем,
Разработка программно-информационных систем

Квалификация Бакалавр

	Форма обучения
	Очная
Курс	2
Семестр	3, 4
Лекции, часы	32
Лабораторные работы, часы	68
Экзамен, семестр	3
Зачет, семестр	4
Контактная работа по учебным занятиям, часы	100
Самостоятельная работа, часы	152
Всего часов / зачетных единиц	252/7

Кафедра-разработчик программы: «Программное обеспечение информационных технологий»

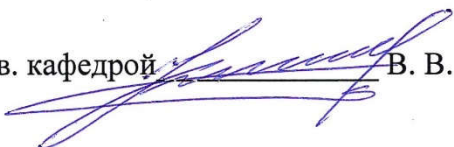
(название кафедры)

Составитель: Кутузов Виктор Владимировича, канд. техн. наук, доцент

(И.О. Фамилия, ученая степень, учное звание)

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника № 929 от 19.09.2017, учебным планом рег. № 090301-2.2 от 18.02.2026 и по направлению подготовки 09.03.04 «Программная инженерия» утвержденным приказом № 920 от 19.09.2017, учебными планами рег. №090301-2.2 утвержденными 18.02.2026.

Рассмотрена и рекомендована к утверждению кафедрой «Программное обеспечение информационных технологий» 02.03.2026, протокол № 8.

Зав. кафедрой  В. В. Кутузов

Одобрена и рекомендована к утверждению Научно-методическим советом
Белорусско-Российского университета

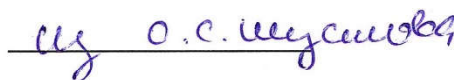
15.04.2025, протокол № 6.

Рецензент:

И. В. Акиншева, заведующая кафедрой программного обеспечения информационных технологий МГУ им. А.А. Кулешова, канд. техн. наук, доцент

Рабочая программа дисциплины согласована

Ведущий библиотекарь



Начальник учебно-методического
отдела

 О.Е. Печковская

1 ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

1.1 Цель дисциплины

Целью изучения дисциплины «ЭВМ, периферийные устройства и контроллеры» является формирование у студентов знаний о технических характеристиках, архитектуре, организации и комплексного понимания принципов работы компьютеров, их комплектующих, периферийных устройств и микроконтроллеров.

1.2 Планируемые результаты изучения дисциплины

В результате освоения дисциплины студент должен

знать:

- основные технические характеристики, назначение, архитектуру и принципы работы ЭВМ, их комплектующих, периферийных устройств и микроконтроллеров;
- особенности работы комплектующих и периферии, а также их отражение в технических характеристиках;
- принципы архитектуры и работы микроконтроллеров их отличие от микропроцессоров, а также понимание совместного их использования с компьютерной техникой и периферийными устройствами.

уметь:

- анализировать технические характеристики и определять соответствие компонентов, периферийных устройств и компьютеров требованиям конкретных задач;
- сравнивать и оценивать различные варианты компьютеров, комплектующих и периферийных устройств;
- определять оптимальный состав и структуру ЭВМ и периферийных устройств в составе автоматизированных систем обработки информации и управления.

владеть:

- терминологическим аппаратом по направлению ЭВМ, периферийные устройства и контроллеры;
- навыками профессионального подбора и покупки компьютеров, комплектующих и периферийных устройств.

1.3 Место дисциплины в системе подготовки

Дисциплина «ЭВМ, периферийные устройства и контроллеры» относится к Блоку 1 «Дисциплины (модули)», обязательная часть Блока 1.

Перечень учебных дисциплин, изучаемых ранее, усвоение которых необходимо для изучения данной дисциплины:

- Физика;
- Информатика;
- Программирование;

Перечень учебных дисциплин (циклов дисциплин), которые будут опираться на данную дисциплину:

- Сети и телекоммуникации;
- Проектирование аппаратно-программных комплексов.

Кроме того, знания, полученные при изучении дисциплины на лабораторных занятиях будут применены при прохождении первой и второй технологической (проектно-технологической) практик, а также при выполнении выпускной квалификационной работы и дальнейшей профессиональной деятельности.

1.4 Требования к освоению дисциплины

Освоение данной дисциплины должно обеспечивать формирование следующих компетенций:

Коды формируемых компетенций	Наименования формируемых компетенций для направления подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»
ОПК-5	Способен устанавливать программное и аппаратное обеспечение для информационных и автоматизированных систем
ОПК-6	Способен разрабатывать бизнес-планы и технические задания на оснащение отделов, лабораторий, офисов компьютерным и сетевым оборудованием
ОПК-7	Способен участвовать в настройке и наладке программно-аппаратных комплексов

Коды формируемых компетенций	Наименования формируемых компетенций для направления подготовки 09.03.04 «Программная инженерия»
ОПК-2	Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, и использовать их при решении задач профессиональной деятельности
ОПК-5	Способен устанавливать программное и аппаратное обеспечение для информационных и автоматизированных систем

2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Вклад дисциплины в формирование результатов обучения выпускника (компетенций) и достижение обобщенных результатов обучения происходит путём освоения содержания обучения и достижения частных результатов обучения, описанных в данном разделе.

2.1 Содержание дисциплины

Но мер тем	Наименование тем	Содержание	Коды формируемых компетенций	
			09.03.01	09.03.04
1.	Введение в компьютерные системы	Цель и задачи дисциплины, её роль и место в современном обществе; учебная литература. Структура учебного курса. Роль и место дисциплины в ИТ-образовании. Связь с другими дисциплинами. Введение в компьютерные системы. Краткая эволюция вычислительных машин: от механических устройств до современных компьютеров. Классификация ЭВМ. Основные компоненты ЭВМ. Принцип действия ЭВМ. Основные характеристики ЭВМ	ОПК-5 ОПК-6 ОПК-7	ОПК-2 ОПК-5
2.	Уровни абстракции электронно-вычислительных систем	Уровни абстракции электронно-вычислительных систем. Концепция уровней абстракции. Зачем нужны уровни абстракции в вычислительных системах. Системы счисления и представление информации. Системы счисления: двоичная, восьмеричная, десятичная, шестнадцатеричная. Арифметика в двоичной системе. Представление отрицательных чисел. Представление чисел с плавающей запятой. Представление символьной информации. Кодирование информации. Булева алгебра: основные законы, законы де Моргана. Основные логические функции. Таблицы истинности. Минимизация логических функций.	ОПК-5 ОПК-6 ОПК-7	ОПК-2 ОПК-5

		Физический уровень. Реле, Лампы, полупроводники, диоды, транзисторы (n-МОП, р-МОП, КМОП). Уровень цифровой логики. Базовые логические элементы: И, ИЛИ, НЕ, И-НЕ (NAND), ИЛИ-НЕ (NOR), Исключающее ИЛИ (XOR), буфер. Элементы, собираемые из логических элементов		
3.	Цифровая логика и базовые компоненты ЭВМ	Цифровая логика и базовые компоненты ЭВМ. Комбинационная логика. Логические функции. Булева алгебра, минимизация функций (карты Карно). От логики к логическим элементам. Многоуровневая комбинационная логика. Базовые комбинационные блоки (мультиплексоры и демультиплексоры, шифраторы и дешифраторы, сумматоры, компараторы, АЛУ). Последовательная логика (защелки и триггеры, регистры, счетчики). Отличие последовательной логики от комбинационной. Применение цифровой логики в ЭВМ Использование комбинационной и последовательной логики в процессорах, памяти, контроллерах, периферии. Взаимосвязь между логическими схемами и архитектурой компьютера. Современные методы проектирования и производства цифровых устройств.	ОПК-5 ОПК-6 ОПК-7	ОПК-2 ОПК-5
4.	Архитектурные особенности организации ЭВМ различных классов	Понятие архитектуры и организации ЭВМ. Различие между архитектурой и организацией ЭВМ. Классические архитектуры ЭВМ (Модель фон Неймана, Гарвардская архитектура, Модифицированные архитектуры) Архитектуры набора команд (ISA). Понятие ISA, его роль в проектировании процессоров. Типы операндов, операции, форматы команд, режимы адресации. Примеры современных ISA: x86-64, ARMv8/v9, RISC-V, MIPS, PowerPC. Сравнение CISC (Complex Instruction Set Computer) и RISC (Reduced Instruction Set Computer): принципы, примеры (x86, ARM, RISC-V), преимущества и недостатки. VLIW (Very Long Instruction Word) и EPIC (Explicitly Parallel Instruction Computing): принципы, примеры (Intel Itanium). Организация процессора (Основные компоненты, Базовый цикл выполнения команды, Конвейерная обработка команд, Суперскалярные архитектуры, Многопоточность) Современные архитектуры процессоров x86/x86-64 (Intel, AMD), ARM, RISC-V, Специализированные архитектуры Параллельные и многопроцессорные архитектуры. Примеры современных архитектур и их применение	ОПК-5 ОПК-6 ОПК-7	ОПК-2 ОПК-5
5.	Микроконтроллеры и встраиваемые системы	Введение в микроконтроллеры и встраиваемые системы. Определение микроконтроллера (MCU), отличие от микропроцессора (MPU). Архитектура микроконтроллеров Основные компоненты: ядро (CPU), память программ (Flash), память данных (RAM, EEPROM), периферийные интерфейсы (GPIO, UART, SPI, I2C, CAN, PWM, ADC, DAC).	ОПК-5 ОПК-6 ОПК-7	ОПК-2 ОПК-5

		Популярные семейства микроконтроллеров и одноплатных компьютеров AVR (Atmel/Microchip), PIC (Microchip), STM32 (STMicroelectronics, ARM Cortex-M), ESP8266/ESP32 (Espressif, Wi-Fi и Bluetooth), MSP430 (Texas Instruments), NXP/Freescale, Renesas. Одноплатные компьютеры (SBC): Raspberry Pi, Orange Pi, Banana Pi, Odroid - отличие от MCU, сферы применения, архитектура (ARM, RISC-V). Датчики и исполнительные устройства (актуаторы) Классификация датчиков: аналоговые (температуры, освещенности, влажности и др.), цифровые (IMU, гироскопы, акселерометры, датчики Холла и др.). Интерфейсы подключения: I2C, SPI, UART, 1-Wire, CAN, GPIO и др. Актуаторы: электродвигатели (DC, шаговые, сервоприводы), реле, соленоиды, светодиоды, пьезоизлучатели, и др. Программирование и отладка микроконтроллеров (Среды разработки, Языки программирования, Загрузка и отладка программ). Моделирование и симуляция встраиваемых систем. Программные симуляторы: Proteus, Wokwi, Tinkercad Circuits. Multisim. Промышленные контроллеры и стандарты. Программируемые логические контроллеры (ПЛК): отличие от MCU, сферы применения, стандарты. Примеры применения и современные тренды		
6.	Взаимодействие программного обеспечения с аппаратной частью	Взаимодействие программного обеспечения с аппаратной частью. Уровни взаимодействия ПО и аппаратуры Прикладное ПО, системное ПО (ОС, драйверы), firmware (BIOS/UEFI, микропрограммы), встроенное ПО (embedded software). Роль операционной системы Машинный код и язык ассемблера. Понятие машинного кода. Ассемблер. Связь ассемблера и машинного кода. Программирование на языках среднего и низкого уровня. Языки C и C++. Современные языки системного программирования: Rust (безопасность памяти), Go, их применение в системном программировании. Драйверы устройств. Определение драйвера, назначение, архитектура драйверов в разных ОС (Windows, Linux, RTOS). Классификация драйверов. Firmware и BIOS/UEFI. Роль firmware в инициализации и управлении аппаратурой. BIOS/UEFI: функции, этапы загрузки, взаимодействие с устройствами, хранение настроек (NVRAM). Прямое взаимодействие с устройствами Прямой доступ к портам ввода-вывода (in/out в x86, memory-mapped I/O). Использование DMA для высокоскоростного обмена данными. Прерывания и системные вызовы. Виртуализация аппаратных ресурсов.	ОПК-5 ОПК-6 ОПК-7	ОПК-2 ОПК-5
7.	Устройство ЭВМ (ПК). Материнская плата, её интерфейсы и	Общая структура современного ПК Основные компоненты: процессор, оперативная память, устройства хранения, периферия, материнская плата как основа системы. Взаимодействие комплектующих: схемы соединения,	ОПК-5 ОПК-6 ОПК-7	ОПК-2 ОПК-5

	шины	основные принципы совместимости. Материнская плата: устройство и функции. Форм-факторы материнских плат Расположение элементов: процессорный сокет, слоты памяти, разъемы расширения, разъемы питания, интерфейсы для накопителей и периферии. UEFI/BIOS. Чипсет. Сокет. Подсистема питания. Шины и интерфейсы материнской платы.		
8.	Оперативная память	Оперативная память. Схема работы оперативной памяти. Эволюция оперативной памяти. Ферритовая память. Современная оперативная память. Схема взаимодействия оперативной памяти с процессором. Виды оперативной памяти: динамическая. Типы памяти. Частота и тайминги Двухканальный, четырехканальный и многоканальные режимы работы памяти Как работает оперативная память Технические характеристики оперативной памяти	ОПК-5 ОПК-6 ОПК-7	ОПК-2 ОПК-5
9.	Процессоры	Центральный процессор (CPU): определение, функции, роль в архитектуре компьютера. Краткая история. Характеристики процессоров (Тактовая частота; Разрядность; Количество ядер; Кеш – память; Сокет; Внутренний множитель частоты; Техпроцесс и т.д.) Сравнение технических характеристик процессоров Принципиальная схема процессора Закон Мура Производство процессоров	ОПК-5 ОПК-6 ОПК-7	ОПК-2 ОПК-5
10.	Видеокарты	Видеокарты История создания и развития видеокарт, графических процессоров (GPU) Основные характеристики видеокарт: (Интерфейс; Графический процессор; Рабочая частота графического ядра; Программная поддержка; Тип памяти и объем; Рабочая частота памяти; Разрядность интерфейса памяти; Число потоковых процессоров; Технологии; Охлаждение; Выходы; и др.) Из чего состоит видеокарта? Интегрированные видеокарты. Как работает GPU Интегрированный и Дискретный GPU Архитектура GPU Сравнение архитектуры CPU vs GPU vs TPU vs DPU vs QPU. Виртуальные GPU. GPU в реальных задачах. Как выбрать видеокарту Тестирование видеокарт Nvidia CUDA, Технология CUDA от NVIDIA Компьютерная графика. DirectX, OpenGL и т.д.	ОПК-5 ОПК-6 ОПК-7	ОПК-2 ОПК-5
11.	Устройства вывода и ввода звука	Устройства вывода и ввода звука Звуковые карты (аудиоинтерфейсы): определение, назначение. Интегрированные (в материнскую плату) vs Дискретные vs Внешние (USB/Thunderbolt). Архитектура звуковых карт. Звуковые интерфейсы. Аудиокодеки и форматы. Основные характеристики.	ОПК-5 ОПК-6 ОПК-7	ОПК-2 ОПК-5

		Акустические системы (колонки). типы (активные, пассивные), конфигурации (2.0, 2.1, 5.1 и др.), характеристики. Наушники. классификация по конструкции, типу излучателей, назначению. Характеристики наушников. Микрофоны. типы (динамические, конденсаторные), диаграмма направленности, интерфейсы подключения. Характеристики.		
12.	Сетевое оборудование и сетевые устройства	Сетевое оборудование и сетевые устройства. Классификация сетевого оборудования. Сетевые адаптеры (NIC, Network Interface Card) Коммутаторы (Switches) Маршрутизаторы (Routers) Wi-Fi, Точки доступа Wi-Fi (Access Points) Межсетевые экраны (аппаратные Firewall) Дополнительные устройства	ОПК-5 ОПК-6 ОПК-7	ОПК-2 ОПК-5
13.	Корпус, блок питания и система охлаждения	Корпус компьютера: назначение, функции, конструктивные особенности. Форм-факторы. Внутреннее устройство. Блок питания (PSU). Мощность. Сертификация эффективности. Разъемы питания. Защиты PSU. Характеристики. Системы охлаждения: необходимость отвода тепла (CPU, GPU, VRM, чипсет, SSD). Пассивное охлаждение (радиаторы). Активное воздушное охлаждение (вентиляторы, куллеры). Жидкостное охлаждение. Термоинтерфейсы (термопаста, термопрокладки).	ОПК-5 ОПК-6 ОПК-7	ОПК-2 ОПК-5
14.	Периферийные устройства ПЭВМ	Взаимодействие ЭВМ и периферийных устройств. Назначение и классификация ПУ ПЭВМ. Аппаратные интерфейсы систем ввода-вывода. Понятие интерфейса и его характеристики. Организация интерфейсов. Особенности подключения ПУ к ПЭВМ. Контроллеры и адаптеры ПУ. Логическая организация системы ввода-вывода. Драйверы ПУ.	ОПК-5 ОПК-6 ОПК-7	ОПК-2 ОПК-5
15.	Внешние запоминающие устройства	Внешние запоминающие устройства. Классификация и характеристики внешних запоминающих устройств (ВЗУ). Внутренняя и Внешняя память Система памяти ПЭВМ. Система внешней памяти. Основные характеристики внешних запоминающих устройств. Основы магнитной (магнитоэлектрической) записи. Метод записи данных и методы кодирования данных. Управление файлами.	ОПК-5 ОПК-6 ОПК-7	ОПК-2 ОПК-5
16.	Организация данных на магнитных носителях	Организация данных на магнитных носителях. Логическая организация данных на носителе. Формат и логическая структура данных. Физические основы регистрации информации на магнитных носителях. Метод записи и методы кодирования данных на магнитных носителях. Устройство и принцип действия индуктивной магнитной головки. MR и GMR головки чтения. Логическая организация данных на дисковых магнитных носителях. Секторный формат записи. Технология No-ID Sector Format.	ОПК-5 ОПК-6 ОПК-7	ОПК-2 ОПК-5
17.	Накопители на жестких магнитных дисках	Накопители на жестких магнитных дисках (НЖМД) История жестких дисков Конструкция НЖМД (HDD)	ОПК-5 ОПК-6 ОПК-7	ОПК-2 ОПК-5

		Интерфейсы HDD Способы оптимизации организации данных на дисковых магнитных носителях. Логическая геометрия диска. Технологии записи данных на HDD Низкоуровневое (физическое) форматирование НЖМД. Назначение и способы записи сервоинформации. Функции и особенности организации контроллера НЖМД. Тестирование HDD. Характеристика технологии S.M.A.R.T. Накопитель на дисковых массивах (RAID). RAID (Redundant Arrays of Independent Discs) Уровни RAID. Надежность RAID. Классификация RAID		
18.	Накопители на оптических дисках	Накопители на оптических дисках (НОД). Назначение и общая характеристика НОД. Классификация оптических дисков. Конструкция оптических дисков. Сравнение параметров оптических дисков Физические основы оптической записи. Организация данных на оптических дисках. Стандарты и форматы. Файловые системы. Конструкция и алгоритм работы НОД, их параметры. Накопители на DVD. Особенности устройства и функционирования.	ОПК-5 ОПК-6 ОПК-7	ОПК-2 ОПК-5
19.	Накопители на магнитооптических дисках	Накопители на магнитооптических дисках (НМОД). Физические основы магнитооптической записи. Конструкция и принцип работы МО-диска. Особенности организации данных на МО-дисках и конструкции приводов. Преимущества и недостатки магнитооптических накопителей. LIMDOW-диски.	ОПК-5 ОПК-6 ОПК-7	ОПК-2 ОПК-5
20.	Накопители на магнитной ленте	Накопители на магнитной ленте (НМЛ). Назначение и общая характеристика НМЛ. Устройство и особенности функционирования. Стандарты кассетных накопителей на магнитной ленте QIC, TRAVAN, DAT, DLT, LTO. Особенности их организации.	ОПК-5 ОПК-6 ОПК-7	ОПК-2 ОПК-5
21.	Накопители на твердотельной памяти	Накопители на твердотельной памяти (НТП, SSD – Solid State Drive (Disk)) Принцип действия Flash-памяти Типы Flash-памяти Виды накопителей на твердотельной памяти. Карты памяти (flash-карт, SD) Кардридеры (Card reader) USB-flash накопители SSD (твердотельный накопитель). Форм фактор. Интерфейсы. Работа SSD. Запись, чтение и удаление файлов и другие дополнительные функции контроллера SSD. Характеристики (параметры) SSD	ОПК-5 ОПК-6 ОПК-7	ОПК-2 ОПК-5
22.	Устройства ввода данных	Устройства ввода данных. Клавиатура. Принцип действия. Функциональная обработка сигналов от клавиатуры. Интерфейс клавиатуры. Устройства управления и позиционирования курсора (мышь, трэкбол, джойстик). Устройство и принципы работы мыши. Способы подключения мыши. Устройства ввода видео: веб-камеры (разрешение, частота кадров), интерфейсы.	ОПК-5 ОПК-6 ОПК-7	ОПК-2 ОПК-5

23.	Устройства ввода графической информации. Сканеры	Сканеры. Назначение. Типы сканеров. Типы вводимого изображения. Виды чувствительных элементов. Блок-схема сканера. Классификация. Устройство и принцип действия планшетного сканера. Технические характеристики сканера. Драйверы и программы OCR.	ОПК-5 ОПК-6 ОПК-7	ОПК-2 ОПК-5
24.	Устройства вывода данных. Дисплеи, мониторы и проекторы	Дисплеи. Классификация мониторов. Устройство и принцип работы монитора на ЭЛТ. Блок-схема монитора на ЭЛТ. Основные характеристики мониторов. Стандарты безопасности. Жидкокристаллические мониторы (LCD). Устройство и принцип работы. Пассивная и активная матрицы. Технологии и проблемы цветопередачи. Плазменные и FED-мониторы. Интерфейсы подключения мониторов. Цифровые диапроекторы. Технологии. Характеристики.	ОПК-5 ОПК-6 ОПК-7	ОПК-2 ОПК-5
25.	Устройства вывода данных. Принтеры	Общие сведения и классификация. Основные характеристики принтеров. Принтеры. Основы Матричные принтеры. Струйные принтеры Лазерные принтеры. МФУ. LED принтеры Твердочернильные принтеры. Термопринтеры Сублимационные принтеры. Плоттеры Промышленная печать. 3D-принтеры Устройство и принцип работы принтеров. Конструкции принтеров. Принципы действия и устройства. Интерфейсы подключения. Картриджи и расходные материалы. Технологии цветопередачи.	ОПК-5 ОПК-6 ОПК-7	ОПК-2 ОПК-5

2.2 Учебно-методическая карта дисциплины

3 семестр

№ недели	Лекции (наименование тем)	Часы	Лабораторные занятия	Часы	Самостоятельная работа, часы	Форма контроля знаний	Баллы (max)
Модуль 1							
1	Тема № 1. Введение в компьютерные системы	2	1. Архитектура ЭВМ. Изучение принципа работы и составных частей ЭВМ	2	3	ЗЛР	3
2			2. Исследование работы логических устройств	2	3	ЗЛР	3
3	Тема № 2. Уровни абстракции электронно-вычислительных систем	2	3. Последовательная логика	2	4	ЗЛР	3
4			3. Последовательная логика	2	3	ЗЛР	3
5	Тема № 3. Цифровая логика и базовые компоненты ЭВМ	2	3. Последовательная логика	2	4	ЗЛР	3
6			3. Последовательная логика	2	3	ЗЛР	3
7	Тема № 4. Архитектурные особенности организации ЭВМ различных классов	2	3. Последовательная логика	2	4	ЗЛР	3

8			4. Комбинационные логические блоки	2	3	ЗЛР ТЗ ТКУ	3 6 30
Модуль 2							
9	Тема № 5. Микроконтроллеры и встраиваемые системы	2	4. Комбинационные логические блоки	2	4	ЗЛР	3
10			4. Комбинационные логические блоки	2	3	ЗЛР	3
11	Тема № 6. Взаимодействие программного обеспечения с аппаратной частью	2	4. Комбинационные логические блоки	2	4	ЗЛР	3
12			4. Комбинационные логические блоки	2	3	ЗЛР	3
13	Тема № 7. Устройство ЭВМ (ПК). Материнская плата, её интерфейсы и шины	2	5. Микроконтроллеры	2	4	ЗЛР	3
14			5. Микроконтроллеры	2	3	ЗЛР	3
15	Тема № 8. Оперативная память	2	5. Микроконтроллеры	2	4	ЗЛР	3
16			5. Микроконтроллеры	2	3	ЗЛР	3
17	Тема № 9. Процессоры	2	5. Микроконтроллеры	2	3	ЗЛР ТЗ ТКУ	3 3 30
18-20					36	ПА (экзамен)	40
	Итого	16		34	94		100

4 семестр

№ недели	Лекции (наименование тем)	Часы	Лабораторные занятия	Часы	Самостоятельная работа, часы	Форма контроля знаний	Баллы (max)
Модуль 1							
1	Тема № 10. Видеокарты	2	6. Процессоры	2	3	ЗЛР	3
2			6. Процессоры	2	3	ЗЛР	3
3	Тема № 11. Устройства вывода и ввода звука	2	7. Видеокарты	2	4	ЗЛР	3
4			7. Видеокарты	2	3	ЗЛР	3
5	Тема № 12. Сетевое оборудование и сетевые устройства Тема № 13. Корпус, блок питания и система охлаждения Тема № 14. Периферийные устройства ПЭВМ	2	8. HDD и SSD. Устройство и принцип работы	2	4	ЗЛР	3
6			8. HDD и SSD. Устройство и принцип работы	2	3	ЗЛР	3
7	Тема № 15. Внешние запоминающие устройства Тема № 16. Организация данных на магнитных носителях Тема № 17. Накопители на жестких магнитных дисках	2	8. HDD и SSD. Устройство и принцип работы	2	4	ЗЛР	3
8			9. Накопитель на дисковых массивах (RAID). Особенности построения	2	3	ЗЛР ТЗ ТКУ	3 6 30
Модуль 2							
9	Тема № 18. Накопители на оптических дисках	2	10. Формирования конфигураций компьютерной техники. Тендеры	2	4	ЗЛР	3

	Тема № 19. Накопители на магнитооптических дисках						
10			10. Формирования конфигураций компьютерной техники. Тендеры	2	3	ЗЛР	3
11	Тема № 20. Накопители на магнитной ленте Тема № 21. Накопители на твердотельной памяти	2	11. Мониторы. Устройство и принцип действия	2	4	ЗЛР	3
12			11. Мониторы. Устройство и принцип действия	2	3	ЗЛР	3
13	Тема № 22. Устройства ввода данных Тема № 23. Устройства ввода графической информации. Сканеры	2	12. Сканеры. Устройство и принцип действия	2	4	ЗЛР	3
14			12. Сканеры. Устройство и принцип действия	2	3	ЗЛР	3
15	Тема № 24. Устройства вывода данных. Дисплеи, мониторы и проекторы	2	13. Принтеры. Устройство и принцип действия	2	4	ЗЛР	3
16			14. Клавиатура. Устройство и принцип работы	2	3	ЗЛР	3
17	Тема № 25. Устройства вывода данных. Принтеры	2	15. Манипулятор «мышь». Устройство и принцип работы.	2	3	ЗЛР ТЗ ТКУ	3 3 30
17						ПА (зачет)	40
	Итого	16		34	58		100

Принятые обозначения:

ЗЛР – защита лабораторной работы;

ТКУ – текущий контроль успеваемости;

ТЗ – тестовые задания;

ПА – промежуточная аттестация.

Итоговая оценка определяется как сумма текущего контроля и промежуточной аттестации и соответствует баллам:

Экзамен

Оценка	Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
Баллы	87-100	65-86	51-64	0-50

Зачет

Оценка	Зачтено	Не зачтено
Баллы	51-100	0-50

3 ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При изучении дисциплины используется модульно-рейтинговая система оценки знаний студентов. Применение форм и методов проведения занятий при изучении различных тем курса представлено в таблице.

№ п/п	Форма проведения занятия	Вид аудиторных занятий		Всего часов
		Лекции	Лабораторные занятия	
1	Мультимедиа	Темы 1–25		32
2	С использованием ЭВМ		Лаб. 1–15	68
	ИТОГО	32	68	100

4 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

Используемые оценочные средства по дисциплине представлены в таблице и хранятся на кафедре.

№ п/п	Вид оценочных средств	Количество комплектов
1	Вопросы к экзамену	1
2	Экзаменационные билеты	1
3	Вопросы к зачету	1
4	Вопросы к лабораторным работам	16
5	Тестовые задания	1

5 КРИТЕРИИ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

5.1 Формируемые компетенции и индикаторы их достижения

для направления подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»

ОПК-5 Способен устанавливать программное и аппаратное обеспечение для информационных и автоматизированных систем.
ИОПК-5.3. Обладает навыками настройки аппаратного обеспечения информационных систем
Знает основные параметры, характеристики и принцип работы аппаратного обеспечения информационных систем
Умеет выполнять настройку аппаратного обеспечения информационных систем
Владеет навыками настройки аппаратного обеспечения информационных систем
ОПК-6 Способен разрабатывать бизнес-планы и технические задания на оснащение отделов, лабораторий, офисов компьютерным и сетевым оборудованием.
ИОПК-6.1. Способен формировать структуру бизнес-планов и технических заданий на оснащение отделов, лабораторий, офисов оргтехники.
Знает основные характеристики оборудования и оптимальные комплектации техники с учетом заданных требований
Умеет составлять технические требования для бизнес-планов и технических заданий на оснащение отделов, лабораторий, офисов оргтехники.
Владеет навыками подбора необходимого оборудования и комплектующих с целью формирования оптимальных бизнес-планов и технических заданий на оснащение отделов, лабораторий, офисов оргтехники.
ОПК-7 Способен участвовать в настройке и наладке программно-аппаратных комплексов
ОПК-7.2 Владеет методами настройки и наладки периферийных устройств
Знает порядок настройки и наладки периферийных устройств
Умеет осуществлять требуемую настройку и наладку периферийных устройств
Владеет навыками настройки и наладки периферийных устройств

для направления подготовки 09.03.04 «Программная инженерия»

ОПК-2 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, и использовать их при решении задач профессиональной деятельности
ИОПК-2.1 Способен использовать современные информационные технологии, в том числе отечественного производства, при разработке аппаратных и программных систем
Знает принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, и использовать их при решении задач профессиональной деятельности
Умеет использовать современные информационные технологии, в том числе отечественного производства, при разработке аппаратных и программных систем
Владеет навыками использования современных информационных технологий, в том числе отечественного производства, при разработке аппаратных и программных систем
ОПК-5 Способен устанавливать программное и аппаратное обеспечение для информационных и автоматизированных систем.
ИОПК-5.3 Обладает навыками настройки аппаратного обеспечения ЭВМ и оргтехники.
Знает методику настройки и наладки программно-аппаратных комплексов, ЭВМ и оргтехники
Умеет анализировать техническую документацию, производить настройку, наладку и тестирование программно-аппаратных комплексов, ЭВМ и оргтехники
Владеет навыками проверки работоспособности программно-аппаратных комплексов, ЭВМ и оргтехники

5.2 Критерии оценки лабораторных работ

Студент обязан самостоятельно в полном объеме выполнить лабораторные работы согласно рабочей программе.

Задание на работы выдает ведущий занятия преподаватель.

По результатам выполнения работ студент обязан оформить отчет по лабораторной работе в соответствии с действующими в Университете требованиями по оформлению отчета.

Отсутствие отчета является причиной недопуска к сдаче лабораторной работы.

Защита отчета проводится устно, путем ответов на контрольные вопросы к работе и демонстрации навыков, полученных при выполнении работы. Вопросы к лабораторным работам и критерии их оценки представлены в фонде оценочных средств по данной дисциплине.

При защите лабораторной работы студент имеет право пользоваться самостоятельно подготовленным отчетом.

Каждая выполненная и защищенная лабораторная работа оцениваются в 3 балла. При этом 1 балл начисляется за выполнение работы и от 1 до 2 баллов за оформление отчета и защиту работы в зависимости от качества оформления и уровня знаний студента по тематике работы.

При отсутствии ответов на заданные преподавателем вопросы отчет не засчитывается, и баллы не выставляются.

5.3 Критерии оценки зачета

Для оценки зачета используются следующие оценочные средства: тестирование.

Зачет по данной дисциплине проводится в виде теста в системе moodle.bru.by. Студенту предлагается за определённое время ответить на тест из 40 вопросов, охватывающих все изученные темы. При ответе на каждый вопрос студент должен выбрать правильный ответ из нескольких предлагаемых или сформулировать собственный ответ. Каждый правильный ответ оценивается в 1 (один) балл. Максимальное количество баллов – 40, студент получает, ответив на 100 % поставленных вопросов. Остальная шкала баллов соответствует правильным ответам на вопросы пропорционально их количеству и сложности.

5.4 Критерии оценки экзамена

Для оценки экзамена используются следующие оценочные средства:

- вопросы к экзамену;
- экзаменационные билеты.

Экзаменационный билет включает три теоретических вопроса. Содержание вопросов, выносимых на экзамен соответствуют тематикам, рассмотренным на лекциях и тематикам лабораторных работ, выполненных в течение семестра.

К сдаче экзамена допускаются студенты, получив за семестр в сумме не менее 36 баллов. На экзамене студент может набрать от 0 до 40 баллов. Студенты сдают экзамен в устной форме. Количество баллов, набранных студентом, рассчитывается как сумма баллов, полученных за ответы на три вопроса экзаменационного билета. Ответ на первый теоретический вопрос (от 0 до 10 баллов); на второй теоретический вопрос (от 0 до 10 баллов); на третий теоретический вопрос (от 0 до 10 баллов); ответы на дополнительные вопросы в рамках трех теоретических вопросов (от 0 до 10 баллов).

Оценка ответа на теоретический вопрос

10 баллов:

- систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам учебной программы, а также по основным вопросам, выходящим за ее пределы;

- точное использование научной терминологии (в том числе – на иностранном языке), стилистически грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы;
- безупречное владение инструментарием учебной дисциплины, умение его эффективно использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач;
- выраженная способность самостоятельно и творчески решать сложные проблемы в нестандартной ситуации;
- полное и глубокое усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной учебной программой дисциплины;
- умение ориентироваться в теориях, концепциях и направлениях по изучаемой дисциплине и давать им критическую оценку, использовать научные достижения других дисциплин.

9 баллов:

- систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам учебной программы;
- точное использование научной терминологии (в том числе на иностранном языке), стилистически грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы;
- владение инструментарием учебной дисциплины, умение его эффективно использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач;
- способность самостоятельно и творчески решать сложные проблемы в нестандартной ситуации в рамках учебной программы;
- полное усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной учебной программой дисциплины;
- умение ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях по изучаемой дисциплине и давать им критическую оценку.

8 баллов:

- систематизированные, глубокие и полные знания по всем поставленным вопросам в объеме учебной программы;
- использование научной терминологии, стилистически грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы, умение делать обоснованные выводы;
- владение инструментарием учебной дисциплины (методами комплексного анализа, техникой информационных технологий), умение его использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач;
- способность самостоятельно решать сложные проблемы в рамках учебной программы;
- усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной учебной программой;
- умение ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях по изучаемой дисциплине и давать им критическую оценку.

7 баллов:

- систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам учебной программы;
- использование научной терминологии (в том числе на иностранном языке), лингвистически и логически правильное изложение ответа на вопросы, умение делать обоснованные выводы;
- владение инструментарием учебной дисциплины, умение его использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач;
- усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной учебной программой дисциплины;
- умение ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях по изучаемой дисциплине и давать им критическую оценку.

6 баллов:

- достаточно полные и систематизированные знания в объеме учебной программы;

- использование необходимой научной терминологии, стилистически грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы, умение делать обоснованные выводы;
- владение инструментарием учебной дисциплины, умение его использовать в решении учебных и профессиональных задач;
- способность самостоятельно применять типовые решения в рамках учебной программы;
- усвоение основной литературы, рекомендованной учебной программой дисциплины;
- умение ориентироваться в базовых теориях, концепциях и направлениях по изучаемой дисциплине и давать им сравнительную оценку.

5 баллов:

- достаточные знания в объеме учебной программы;
- использование научной терминологии, стилистически грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы, умение делать выводы;
- владение инструментарием учебной дисциплины, умение его использовать в решении учебных и профессиональных задач;
- способность самостоятельно применять типовые решения в рамках учебной программы;
- усвоение основной литературы, рекомендованной учебной программой дисциплины;
- умение ориентироваться в базовых теориях, концепциях и направлениях по изучаемой дисциплине и давать им сравнительную оценку.

4 балла:

- достаточный объем знаний в рамках образовательного стандарта;
- усвоение основной литературы, рекомендованной учебной программой дисциплины;
- использование научной терминологии, стилистическое и логическое изложение ответа на вопросы, умение делать выводы без существенных ошибок;
- владение инструментарием учебной дисциплины, умение его использовать в решении стандартных (типовых) задач;
- умение под руководством преподавателя решать стандартные (типовые) задачи;
- умение ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях по изучаемой дисциплине и давать им оценку.

3 балла:

- недостаточно полный объем знаний в рамках образовательного стандарта;
- знание части основной литературы, рекомендованной учебной программой дисциплины;
- использование научной терминологии, изложение ответа на вопросы с существенными лингвистическими и логическими ошибками;
- слабое владение инструментарием учебной дисциплины, некомпетентность в решении стандартных (типовых) задач;
- неумение ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях по изучаемой дисциплине.

2 балла:

- фрагментарные знания в рамках образовательного стандарта;
- знания отдельных литературных источников, рекомендованных учебной программой дисциплины;
- неумение использовать научную терминологию дисциплины, наличие в ответе грубых стилистических и логических ошибок.

1 балл:

- Отсутствие знаний и компетенций в рамках образовательного стандарта или отказ от ответа.

6 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ И ВЫПОЛНЕНИЮ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Самостоятельная работа обучающихся (СР) направлена на закрепление и углубление освоения учебного материала, развитие практических умений. СР включает следующие виды:

- работа с материалами курса, вынесенными на самостоятельное изучение;
- работа со справочной литературой;

Перечень контрольных вопросов и заданий для СР приведен в приложении и хранится на кафедре.

Для СР рекомендуется использовать источники, приведенные в п. 7.

7 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1 Основная литература

№ п/п	Библиографическое описание	Гриф	Количество экземпляров/ URL ссылка
1	Прудников, В. М. Периферийные устройства ЭВМ. Внешние запоминающие устройства : учебник для вузов / В. М. Прудников, В. В. Кутузов. – Москва : Издательство Юрайт, 2026. – 182 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-19182-0.	Рекомендовано Учебно-методическим отделом высшего образования в качестве учебного пособия для студентов высших учебных заведений, обучающихся по инженерно-техническим направлениям	- / https://urait.ru/bcode/589727
2	Толстобров, А. П. Архитектура ЭВМ : учебник для вузов / А. П. Толстобров. – 4-е изд., перераб. и доп. – Москва : Издательство Юрайт, 2026. – 210 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-21569-4.	Рекомендовано Учебно-методическим отделом высшего образования в качестве учебного пособия для студентов высших учебных заведений, обучающихся по инженерно-техническим направлениям	- / https://urait.ru/bcode/583536

7.2 Дополнительная литература

№ п/п	Библиографическое описание	Гриф	Количество экземпляров/ URL ссылка
1	Лянг, В. Ф. ЭВМ и периферийные устройства: учебное пособие / В.Ф. Лянг. – Москва: ИНФРА-М, 2023. – 580 с. – (Высшее образование: Бакалавриат). – DOI 10.12737/1912429. - ISBN 978-5-16-018135-6.	–	- / https://znanium.com/catalog/product/1912429
2	Новожилов, О. П. Архитектура ЭВМ и вычислительных систем : учебник для вузов / О. П. Новожилов. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва : Издательство Юрайт, 2026. – 505 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-20365-3.	Рекомендовано Учебно-методическим отделом высшего образования в качестве учебного пособия для студентов высших учебных заведений	- / https://urait.ru/bcode/589607
3	Партыка Т. Л. Периферийные устройства вычислительной техники: учеб. пособие для вузов. - 3-е изд., испр. и доп. – Москва: Форум, 2012. – 432 с.	Допущено Министерством образования РФ в качестве учебного пособия для студентов ВУЗов	2

7.3 Перечень ресурсов сети Интернет по изучаемой дисциплине

<http://moodle.bru.by> – Образовательный портал Белорусско-Российского университета;
<http://e.biblio.bru.by/> – Электронная библиотека Белорусско-Российского университета;
<https://znanium.com/> – Электронно-библиотечная система Znanium;
<https://urait.ru> – Образовательная платформа Юрайт;
<https://stepik.org/catalog> – Российская образовательная платформа и конструктор бесплатных открытых онлайн-курсов и уроков;
<https://openedu.ru> – Открытое образование. Курсы ведущих вузов России;
<https://habr.com/ru/> – Хабр. Публикации по ИТ тематикам;
<https://www.computer-museum.ru/> – Виртуальный музей компьютерной техники;
<https://3dnews.ru/news/#hardware> – 3DNews \ Технологии и рынок ИТ. Новости
<https://overclockers.ru> – один из старейших ИТ-ресурсов Рунета с новостями, статьями, аналитикой и тестировании комплектующих ПК, мобильных устройств, периферии и аксессуаров
<https://gamegpu.com> – тесты видеокарт
<https://www.hardwareluxx.ru> – статьи, тесты и аналитика о компьютерах и их комплектующих

7.4 Перечень наглядных и других пособий, методических рекомендаций по проведению учебных занятий, а также методических материалов к используемым в образовательном процессе техническим средствам

Методические рекомендации

Прудников В.М. «ЭВМ и периферийные устройства» Методические рекомендации к лабораторным работам для студентов направлений подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника» и 09.03.04 «Программная инженерия» дневной формы обучения. БРУ, 2022 – 38 с.

Информационные технологии

Мультимедийные презентации по лекционному курсу.

Тема № 1. Введение в компьютерные системы

Тема № 2. Уровни абстракции электронно-вычислительных систем

Тема № 3. Цифровая логика и базовые компоненты ЭВМ

Тема № 4. Архитектурные особенности организации ЭВМ различных классов

Тема № 5. Микроконтроллеры и встраиваемые системы

Тема № 6. Взаимодействие программного обеспечения с аппаратной частью

Тема № 7. Устройство ЭВМ (ПК). Материнская плата, её интерфейсы и шины

Тема № 8. Оперативная память

Тема № 9. Процессоры

Тема № 10. Видеокарты

Тема № 11. Устройства вывода и ввода звука

Тема № 12. Сетевое оборудование и сетевые устройства

Тема № 13. Корпус, блок питания и система охлаждения

Тема № 14. Периферийные устройства ПЭВМ

Тема № 15. Внешние запоминающие устройства

Тема № 16. Организация данных на магнитных носителях

Тема № 17. Накопители на жестких магнитных дисках

Тема № 18. Накопители на оптических дисках

Тема № 19. Накопители на магнитооптических дисках
Тема № 20. Накопители на магнитной ленте
Тема № 21. Накопители на твердотельной памяти
Тема № 22. Устройства ввода данных
Тема № 23. Устройства ввода графической информации. Сканеры
Тема № 24. Устройства вывода данных. Дисплеи, мониторы и проекторы
Тема № 25. Устройства вывода данных. Принтеры
Тема № 26. Формирование конфигураций компьютеров, периферийных устройств и серверного оборудования

Перечень программного обеспечения, используемого в образовательном процессе

Wokwi - онлайн-симулятор для ESP32, STM32, Arduino, Raspberry Pi Pico с поддержкой визуального программирования и отладки (Freemium / Open Source)

Fritzing - визуальное проектирование простых электронных схем и макетов для обучения (Open Source)

NI Multisim - интерактивное моделирование аналоговых и цифровых схем, анализ переходных процессов, проверка работоспособности электронных устройств (Academic)

Logisim Evolution - образовательный инструмент для моделирования цифровой логики и процессорных архитектур (Open Source (GPL))

Arduino IDE - разработка и загрузка скетчей для платформ Arduino и совместимых плат (Open Source (GPL/AGPL))

PlatformIO (для VS Code) - кроссплатформенная среда для embedded-разработки с поддержкой 1000+ платформ (Open Source (Apache 2.0))

STM32CubeIDE - интегрированная среда для разработки под STM32 (на базе Eclipse + GCC + STM32Cube) (Free)

HWiNFO, CPU-Z, GPU-Z - диагностика и мониторинг компонентов ПК (Freeware)

CrystalDiskInfo - мониторинг состояния накопителей (HDD/SSD) через S.M.A.R.T. (Freeware)

Victoria HDD/SSD - глубокое тестирование и ремонт накопителей, работа с поверхностью диска (Freeware)

MemTest86 -тестирование оперативной памяти (Open Source)

HWMonitor - мониторинг напряжений, температур, скоростей вентиляторов в реальном времени (Freeware)

Cinebench R23 / 2024 - тестирование производительности процессора в задачах рендеринга (Freeware)

CrystalDiskMark - тестирование скорости чтения/записи накопителей (последовательный и случайный доступ) (Freeware)

FurMark - стресс-тест видеокарты для проверки стабильности и системы охлаждения (Freeware)

Prime95 / Linpack - нагрузочное тестирование процессора и подсистемы памяти (Freeware / Open Source)

8 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Материально-техническое обеспечение дисциплины содержится в паспорте лаборатории а. 517/2, рег. № паспорта лаборатории № ПУЛ - 4 517/2- 25; в паспорте лаборатории а. 518/2, рег. № паспорта лаборатории № ПУЛ - 4 518/2- 25; в паспорте лаборатории а. 502/2, рег. № паспорта лаборатории № ПУЛ - 4 502/2- 25.