

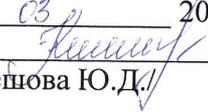
Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Наумова Наталия Александровна
Должность: Ректор
Дата подписания: 28.05.2025 14:06:55
Уникальный программный ключ:
6b5279da4e654b17172803da3673a3e

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПРОСВЕЩЕНИЯ»
(ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПРОСВЕЩЕНИЯ)

Физико-математический факультет
Кафедра вычислительной математики и информационных технологий

Согласовано
деканом физико-математического факультета

« 19 » 03 2025 г.


/Кулешова Ю.Д./

Рабочая программа дисциплины

Организация и функционирование вычислительных систем

Направление подготовки

44.04.01 Педагогическое образование

Программа подготовки:

Современные информационные образовательные технологии

Квалификация

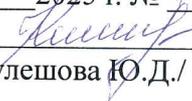
Магистр

Форма обучения

Очно-заочная

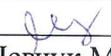
Согласовано учебно-методической комиссией
физико-математического факультета

Протокол « 19 » 03 2025 г. № 7

Председатель УМКом 
/Кулешова Ю.Д./

Рекомендовано кафедрой
вычислительной математики и
информационных технологий

Протокол от « 19 » 03 2025 г. № 10

Зав. кафедрой 
/Шевчук М.В./

Москва
2025

Авторы-составители:

Шевчук М. В. кандидат физико-математических наук, доцент

Костякова В. Г. кандидат педагогических наук, доцент

Рабочая программа дисциплины «Организация и функционирование вычислительных систем» составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 44.04.01 Педагогическое образование, утверждённого приказом МИНОБРНАУКИ России от 22.02.2018 г. № 126.

Дисциплина входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений Блока 1 «Дисциплины (модули)» и является обязательной для изучения.

Реализуется в формате электронного обучения с применением дистанционных образовательных технологий.

Год начала подготовки (по учебному плану) 2025

СОДЕРЖАНИЕ

1. Планируемые результаты обучения	4
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы	4
3. Объем и содержание дисциплины	5
4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся	11
5. Фонд оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации по дисциплине	14
6. Учебно-методическое и ресурсное обеспечение дисциплины	25
7. Методические указания по освоению дисциплины	28
8. Информационные технологии для осуществления образовательного процесса по дисциплине	28
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины	28

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

1.1. Цель и задачи дисциплины

Целями освоения дисциплины являются формирование систематизированных теоретических знаний о принципах построения и технических особенностях архитектуры современных микропроцессорных систем, обеспечивающих организацию вычислительных процессов в информационных системах управленческого, производственного и научного назначения, а также практических навыков в области машинно-ориентированного программирования, ознакомление с основными современными тенденциями развития микропроцессорных технологий.

Задачи дисциплины:

- формирование представлений о функциональной и структурной организации ЭВМ, о базовых функциональных возможностях современных микропроцессоров, о сферах применения вычислительных систем;
- изучение основных классов микропроцессорных вычислительных систем, структуры подсистемы ввода/вывода и основных функциональных особенностей арифметико-логического устройства;
- формирование и развитие компетенций, знаний, практических навыков и умений в области машинно-ориентированного программирования.

1.2. Планируемые результаты обучения

В результате освоения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие компетенции:

СПК-1. Способен к организации самостоятельной работы обучающихся по образовательным программам в образовательных организациях соответствующего уровня образования.

СПК-2. Способен к преподаванию учебных курсов, дисциплин (модулей) по образовательным программам в образовательных организациях соответствующего уровня образования.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений Блока 1 «Дисциплины (модули)» и является обязательной для изучения.

Для освоения дисциплины «Организация и функционирование вычислительных систем» студенты используют знания, умения, навыки, полученные и сформированные в ходе изучения дисциплин: «Основы информационной безопасности и защиты информации», «Системное программное обеспечение и компьютерные сети», «Введение в веб-разработку и программирование».

Компетенции, знания, навыки и умения, полученные в ходе изучения дисциплины, должны всесторонне использоваться и развиваться студентами в процессе последующей профессиональной деятельности при использовании языков программирования, алгоритмов, библиотек и пакетов программ, продуктов системного и прикладного программного обеспечения для решения задач математического и информационного обеспечения.

Изучение дисциплины «Организация и функционирование вычислительных систем» является базой для прохождения производственной практики (преддипломной практики) и написания выпускной квалификационной работы.

3. ОБЪЕМ И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Объем дисциплины

Показатель объема дисциплины	Форма обучения
	Очно-заочная
Объем дисциплины в зачетных единицах	2
Объем дисциплины в часах	72(64) ¹
Контактная работа:	14,2
Лекции	4(4) ²
Лабораторные занятия	10(10) ³
Контактные часы на промежуточную аттестацию:	0,2
Зачет с оценкой	0,2
Самостоятельная работа	50(50) ⁴
Контроль	7,8

Форма промежуточной аттестации: зачет с оценкой в 4 семестре.

3.2. Содержание дисциплины

Наименование разделов (тем) дисциплины с кратким содержанием	Количество часов	
	Лекции	Лабораторные занятия
<p>Тема 1. Функциональная и структурная организация вычислительных систем Технико-эксплуатационные характеристики ЭВМ. Быстродействие ЭВМ. Пиковая производительность. Номинальная производительность. Системная производительность. Емкость памяти. Функциональная организация ЭВМ. Структурной организацией ЭВМ. Обобщенная структура ЭВМ и пути ее развития. Обработка подсистема. Подсистема памяти. Подсистема ввода-вывода. Подсистема управления и обслуживания.</p>	1	
<p>Тема 2. Архитектуры вычислительных систем Общий принцип классификации ЭВМ и систем по типам архитектуры. SISD-компьютеры. Компьютеры с CISC архитектурой. Компьютеры с RISC архитектурой. Компьютеры с суперскалярной обработкой. Аппаратная реализация суперскалярной обработки. VLIW-архитектуры суперскалярной обработки. SIMD-компьютеры. Матричная архитектура. Векторно-</p>	1	

¹ Реализуется в формате электронного обучения с применением дистанционных образовательных технологий

² Реализуется в формате электронного обучения с применением дистанционных образовательных технологий

³ Реализуется в формате электронного обучения с применением дистанционных образовательных технологий

⁴ Реализуется в формате электронного обучения с применением дистанционных образовательных технологий

конвейерная архитектура. MMX технология. MISD компьютеры. MIMD компьютеры. Многопроцессорные вычислительные системы. Многопроцессорные вычислительные системы с общей шиной. Многопроцессорные вычислительные системы с многоходовыми модулями. Многомашинные вычислительные системы. Многомашинные комплексы. MMP архитектура.		
Тема 3. Структура и форматы команд вычислительных систем Обработка информации в ЭВМ. Форматы команд ЭВМ. Структура команды. Формат команды. Способы адресации. Ассоциативный поиск операнда. Адресный поиск предполагает. Адресный код. Исполнительный адрес. Классификация способов адресации по наличию адресной информации в команде. Классификация способов адресации по кратности обращения в память. Непосредственная адресация операнда. Прямая адресация операндов. Косвенная адресация операндов. Классификация по способу формирования исполнительных адресов ячеек памяти. Абсолютные способы формирования. Относительные способы формирования. Конкатенация кодов. Относительная адресация. Базирование способом суммирования. Базирование способом совмещения составляющих. Индексная адресация. Комбинированная индексация с базированием. Стековая адресация.	1	4
Тема 4. Организация процессоров Центральный процессор. Логическая структура центрального процессора. Средства обработки. Локальная память. Средства управления памятью. Средства управления вводом/выводом. Системные средства. Структурная схема процессора. Центральное устройство управления. Дешифратор команд. Блок управления. Блок прерывания. Арифметико-логическое устройство. Сверхоперативное запоминающее устройство. Устройство предвыборки команд и данных. Блок предвыборки команд. Внутренняя кэш-память. Устройство управления памятью. Интерфейс магистрали. Устройство выполнения переходов. Характеристики процессора. Степень интеграции процессора. Внутренняя разрядность данных. Внешняя разрядность данных. Тактовая частота. Ширина ША. Ширина ШД. Регистровые структуры центрального процессора. Основные функциональные регистры. Регистры процессора. Системные регистры. Регистры отладки и тестирования. Назначение и классификация ЦУУ. Устройства управления ЦП. ЦУУ с жесткой логикой. ЦУУ с микропрограммной логикой. Процедура выполнения команд.	1	
Тема 5. Программирование на Ассемблере Структура и виды команд. Операционная часть команды. Адресная часть команды. Типовая структура трехадресной команды. Типовая структура двухадресной команды. Типовая структура одноадресной команды. Безадресная команда. Состав машинных команд. Сегментная организация программы. Директивы Ассемблера. Непосредственные операнды. Адресация операндов команд. Операции работы с битами. Логические операции. Операции сдвига и циклического сдвига. Операции передачи управления. Операции безусловной передачи управления. Операция безусловного перехода. Работа с процедурами. Операции условной передачи управления. Операции управления циклом. Команды обработки строк. Прерывания. Типы прерываний. Программно-аппаратное управление обработкой прерываний. Программные прерывания.		6
Итого	4(4) ⁵	10(10)

⁵ Реализуется в формате электронного обучения с применением дистанционных образовательных технологий

4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Для очно-заочной формы обучения

№	Темы для самостоятельного изучения	Изучаемые вопросы	Кол-во часов	Формы самостоят. работы	Методическое обеспечение	Формы отчетности
1.	Сравнительный анализ вычислительных систем с несколькими процессорами	Анализ технико-эксплуатационных характеристик современных вычислительных систем с несколькими процессорами	12	Изучение литературы	Монографии, диссертации, учебники, книги, журналы, сеть Интернет	Конспект
2.	Углубленное изучение операционных систем компьютеров с несколькими процессорами	Основные функциональные возможности операционных систем для многопроцессорных вычислительных комплексов	12	Изучение литературы	Монографии, диссертации, учебники, книги, журналы, сеть Интернет	Конспект
3.	Подготовка материалов на основе Интернет-ресурсов для сравнительного анализа тенденций развития многомашиных комплексов	Сравнительный анализ и перспективы развития современных многомашиных комплексов	10	Изучение литературы	Монографии, диссертации, учебники, книги, журналы, сеть Интернет	Конспект
4.	Создание визуальных носителей информации с использованием современных ресурсов ИКТ по теме «Нейронные сети»	Мультимедиа презентации, видеоролики, анимации, моделирующие физические процессы нейронных сетей, работа с веб-ресурсами.	8	Изучение литературы	Монографии, диссертации, учебники, книги, журналы, сеть Интернет	Конспект
5.	Функциональная и структурная организация вычислительных	Основные понятия.	8	Изучение литературы	Монографии, диссертации, учебники, книги,	Конспект

⁶ Реализуется в формате электронного обучения с применением дистанционных образовательных технологий

	систем				журналы, сеть Интернет	
	Итого		50 (50) ⁷			

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

5.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции	Этапы формирования
СПК-1. Способен к организации самостоятельной работы обучающихся по образовательным программам в образовательных организациях соответствующего уровня образования.	1. Работа на учебных занятиях. 2. Самостоятельная работа.
СПК-2. Способен к преподаванию учебных курсов, дисциплин (модулей) по образовательным программам в образовательных организациях соответствующего уровня образования.	1. Работа на учебных занятиях. 2. Самостоятельная работа.

5.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Оцениваемые компетенции	Уровень сформированности	Этап формирования	Описание показателей	Критерии оценивания	Шкала оценивания
СПК-1	Пороговый	1. Работа на учебных занятиях 2. Самостоятельная работа	<i>Знать:</i> - способы и методы организации самостоятельной работы обучающихся по образовательным программам в образовательных организациях соответствующего уровня образования обучающихся <i>Уметь:</i> - организовывать самостоятельную	Тестирование, конспект	Шкала оценивания тестирования Шкала оценивания конспекта

⁷ Реализуется в формате электронного обучения с применением дистанционных образовательных технологий

Оцениваемые компетенции	Уровень сформированности	Этап формирования	Описание показателей	Критерии оценивания	Шкала оценивания
			<p>работу обучающихся по образовательным программам в образовательных организациях соответствующего уровня образования обучающихся</p>		
	Продвинутой	<p>1. Работа на учебных занятиях 2. Самостоятельная работа</p>	<p><i>Знать:</i> - способы и методы организации самостоятельной работы обучающихся по образовательным программам в образовательных организациях соответствующего уровня образования обучающихся</p> <p><i>Уметь:</i> - организовывать самостоятельную работу обучающихся по образовательным программам в образовательных организациях соответствующего уровня образования обучающихся</p> <p><i>Владеть:</i> - способностью организовывать самостоятельную работу обучающихся по образовательным программам в образовательных организациях соответствующего уровня образования</p>	Тестирование, конспект, лабораторные работы	<p>Шкала оценивания тестирования</p> <p>Шкала оценивания конспекта</p> <p>Шкала оценивания лабораторной работы</p>

Оцениваемые компетенции	Уровень сформированности	Этап формирования	Описание показателей	Критерии оценивания	Шкала оценивания
			обучающихся		
СПК-2	Пороговый	1. Работа на учебных занятиях 2. Самостоятельная работа	<p><i>Знать:</i> - современные методики и технологии обучения, средства обеспечения учебного процесса</p> <p><i>Уметь:</i> - подбирать средства обучения, подходящие технологии и методики для преподавания учебных курсов, дисциплин (модулей) по образовательным программам в образовательных организациях</p>	Тестирование, конспект	Шкала оценивания тестирования Шкала оценивания конспекта
	Продвинутой	1. Работа на учебных занятиях 2. Самостоятельная работа	<p><i>Знать:</i> - современные методики и технологии обучения, средства обеспечения учебного процесса</p> <p><i>Уметь:</i> - подбирать средства обучения, подходящие технологии и методики для преподавания учебных курсов, дисциплин (модулей) по образовательным программам в образовательных организациях</p> <p><i>Владеть:</i></p>	Тестирование, конспект, лабораторные работы	Шкала оценивания тестирования Шкала оценивания конспекта Шкала оценивания лабораторной работы

Оцениваемые компетенции	Уровень сформированности	Этап формирования	Описание показателей	Критерии оценивания	Шкала оценивания
			- навыками преподавания учебных курсов, дисциплин (модулей) по образовательным программам в образовательных организациях		

Шкала оценивания лабораторных работ

Критерий оценивания	Баллы
Задание выполнено полностью, оформлено по образцу, соответствует предъявляемым требованиям (к каждому заданию предъявляются свои требования, прописанные перед каждым заданием в электронном курсе)	5
Задание выполнено полностью, но есть неточности в оформлении материала или совсем не соответствует требованиям, предъявляемым к оформлению	3
Задание выполнено не полностью или есть неточности в выполнении, есть неточности в оформлении материала или совсем не соответствует требованиям, предъявляемым к оформлению	1
Максимальное количество баллов	5

Шкала оценивания конспекта

Критерии оценивания	Баллы
Текст конспекта логически выстроен и точно изложен, ясен весь ход рассуждения	1
Даны ответы на все поставленные вопросы, изложены научным языком, с применением терминологии	1
Ответ на каждый вопрос заканчиваться выводом, сокращения слов в тексте отсутствуют (или использованы общепринятые)	1
Оформление соответствует образцу. Представлены необходимые таблицы и схемы	1
Максимальное количество баллов	4

Шкала оценивания тестирования

Критерии оценивания	Баллы за один правильный ответ
На вопрос дан правильный ответ	2
На вопрос дан неправильный ответ	0
Максимальное количество баллов за тест (15 вопросов)	30

5.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Примерные варианты тестовых заданий

1. Отметьте все правильные ответы.

Операционные устройства (АЛУ) выполняют арифметические и логические операции над поступающими двоичными кодами (команд и данных), причем любой процессор в состоянии выполнить ... набор команд, входящий в систему команд ЭВМ.

- а) полный;
- б) ограниченный;
- в) графический;
- г) мультимедийный.

2. Выберите правильный ответ.

... архитектура базируется на многофункциональном параллелизме и позволяет увеличить производительность компьютера пропорционально числу одновременно выполняемых операций.

- а) CISC;
- б) матричная;
- в) суперскалярная;
- г) RISC.

3. Отметьте все правильные ответы.

... содержит величину, которая определяет адрес фрагмента данных.

- а) ячейка;
- б) дескриптор;
- в) формула;
- г) указатель.

4. Выберите правильный ответ.

Подсистема памяти современных компьютеров имеет иерархическую структуру, состоящую из нескольких уровней:

- а) сверхоперативный, оперативный, внешний;
- б) сверхоперативный, оперативный, внутренний;
- в) неоперативный, оперативный, внутренний;
- г) неоперативный, оперативный, внешний.

5. Выберите правильный ответ.

... способы формирования АИ предполагают, что двоичный код адреса ячейки памяти образуется из нескольких составляющих: Б - код базы, И - код индекса, С - код смещения, используемых в сочетаниях (Б и С), (И и С), (Б, И и С).

- а) матричные;
- б) абсолютные;
- в) относительные;
- г) линейные.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА. ОРГАНИЗАЦИЯ ВЫВОДА НА ЭКРАН ЦЕЛЫХ ЧИСЕЛ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПРОЦЕДУРЫ

ЦЕЛЬ РАБОТЫ

Познакомиться с основами организации вывода информации на дисплей. Изучить основные функции сервисного прерывания MS DOS 21h. Научиться выводить целые числа на дисплей с использованием процедуры.

ЗАДАНИЕ

1. написать программу LAB1.asm на языке Ассемблера, реализующую **процедуру** вывода целых чисел ($Z=\pm X\pm Y$ - взять согласно варианту из таблицы «Варианты заданий») на экран дисплея; номер варианта соответствует порядковому номеру в списке группы;
2. произвести трансляцию и компоновку программы;
3. запустить программу на выполнение;
4. изменить текст программы, используя другие значения чисел X и Y (всего 4 значения: $Z=\pm X\pm Y$, т.е. $Z=X+Y$, $Z=X-Y$, $Z=-X+Y$, $Z=-X-Y$);
5. отладить и проследить пошаговое выполнение программы с помощью отладчика DEBUG или TURBO DEBUGER;
6. результат представить в виде таблицы (только для одного числа):

Выполняемая команда	Значения регистров				Значения флагов									
	ax	bx	cx	dx										

7. по завершении работы перенести все созданные файлы (LAB1.asm, LAB1.exe, LAB1.lst, LAB1.map, LAB1.obj) из каталога C:\TASM в каталог D:\I41\IVANOV\LAB1;
8. создать отчет (см. «Форма отчета»);
9. Устно ответить на контрольные вопросы;
10. по завершении работы необходимо предоставить преподавателю отчет, показать созданные файлы (LAB1.asm, LAB1.exe, LAB1.lst, LAB1.map, LAB1.obj), запустить программу в режиме отладки и ответить на предложенные вопросы.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Типы прерываний. Уровни приоритета прерываний.
2. Какие дисциплины обслуживания позволяет реализовать программное управление?
3. Программно-аппаратное управление обработкой прерываний. Обработка прерывания операционной системой.
4. Механизм обработки прерываний независимый от архитектуры вычислительной системы.
5. Программные прерывания.
6. Основные функции сервисного прерывания MS DOS 21h.

ПРИМЕР ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТЫ

Пусть после перевода в десятичную систему счисления и в результате сложения чисел X и Y получилось число $Z = -2235$ в десятичной системе счисления. Написать программу,

реализующую **процедуру** вывода этого целого числа на экран дисплея.

Сначала напишем программу, выводящую на экран целое число -2235.

Программа вывода целых чисел на экран дисплея состоит из двух этапов:

- преобразование внутреннего представления числа в строку символов (код ASCII);
- вывод полученной строки символов.

Если посмотреть на символьное представление цифр '0',..., '9' в коде ASCII, то можно заметить, что они в шестнадцатеричном виде имеют коды 30h, ... , 39h. На этом и построен алгоритм преобразования. Остановимся на организации вывода целых чисел. Вывод вещественных чисел на порядок сложнее, как и само его внутреннее представление, хотя идеи преобразования одни и те же.

Алгоритм преобразования целых (16-разрядных) чисел со знаком сводится к последовательному делению числа (в его внутреннем, машинном представлении) на константу 10 (поскольку нас интересует десятичное представление числа). В процессе целочисленного деления получаются остатки, которые преобразуются в символьный вид и заносятся в буфер вывода.

1. Исходное целое число [-32768, ... , 32767] поместить в регистр AX.
2. Очистить буфер вывода (например, занести символ пробела) для последующего размещения в нем строкового представления числа: ЦЦЦЦЦ или -ЦЦЦЦЦ (где Ц - цифра {0, ... , 9}). Таким образом, минимально возможная длина буфера составляет 6 символов.
3. Все последующие арифметические операции (пп. 5-8) производятся с положительным числом. Поэтому нужно проверить знак числа.
4. Если число отрицательное, то сделать его положительным.
5. Выполнить целочисленное БЕЗЗНАКОВОЕ деление числа на 10.
6. ОСТАТОК от целочисленного деления перевести в символьное представление. Для этого достаточно остаток сложить с символом '0' (30h - ASCII-код '0').
7. Занести символьное представление остатка в буфер вывода (остатки будут заноситься в буфер, начиная с конца буфера).
8. Проверить частное. Если оно НЕ равно НУЛЮ, перейти на п. 5.
9. Если исходное число было отрицательным, то занести в буфер вывода символ.
10. Конец работы алгоритма.

Поясним этот алгоритм (пп. 3-9) на примере и сделаем фрагмент **подпрограммы TO_ASCII** на Ассемблере:

Пусть нужно преобразовать в строку число <AX>= -2235.

3. Проверяем знак числа 2235:

```
OR AX,AX
```

4. Оно отрицательное, делаем его положительным:

```
NEG AX
```

5. Делим наше ПОЛОЖИТЕЛЬНОЕ число (2235) на 10 (константа 10 пусть хранится в регистре SI):

```
TO_DIV: ; начало цикла последовательного  
; деления ПОЛОЖИТЕЛЬНОГО числа.
```

```
XOR DX, DX
```

```
DIV SI
```

Получаем: частное <AX>=223, остаток <DX>=5

6. Переводим остаток от целочисленного деления (5) в символьное представление:

```
ADD DX, '0'
```

Получаем <DX>=35h

7. Заносим символьное представление остатка ('5') в буфер вывода (см. рис. 3):

```
DEC BX
```

```
MOV Byte PTR [BX], DL
```

8. Проверяем частное на равенство его НУЛЮ:

```
OR AX, AX
```

JNZ TO_DIV

Наше частное $\langle AX \rangle = 223$ не равно нулю, поэтому переходим опять на п.5 и опять повторяем все пункты. В результате получаем следующее: частное $\langle AX \rangle = 22$, остаток $\langle DX \rangle = 3$. Преобразуем остаток в символ, получим $\langle DX \rangle = 33h$ и опять заносим его ('3') в буфер вывода (см. рис. 3).

Теперь наше новое частное $\langle AX \rangle = 22$ тоже не равно нулю, поэтому переходим опять на п.5 и повторяем все пункты. В результате получаем следующее: частное $\langle AX \rangle = 2$, остаток $\langle DX \rangle = 2$. Преобразуем остаток в символ, получим $\langle DX \rangle = 32h$ и опять заносим его ('2') в буфер вывода (см. рис. 14.3).

Наше новое частное $\langle AX \rangle = 2$ тоже не равно нулю, поэтому переходим опять на п.5 и повторяем все пункты. В результате получаем следующее: частное $\langle AX \rangle = 0$, остаток $\langle DX \rangle = 2$. Преобразуем остаток в символ, получим $\langle DX \rangle = 32h$ и опять заносим его ('2') в буфер вывода (см. рис. 14.3).

Теперь мы получили частное $\langle AX \rangle = 0$, поэтому процесс последовательного деления на 10 прекращаем.

9. Поскольку наше исходное число было отрицательным, то в буфер вывода нужно занести еще знак минус:

DEC BX

MOV Byte PTR [BX], '-'

10. На этом алгоритм заканчивается.

Символьное представление	' '	'-'	'2'	'2'	'3'	'5'	'\$'
Hex-код	20	2D	32	32	33	35	24

Рис. 3. Внутреннее представление буфера вывода числа -2235

ТЕКСТ ПРОГРАММЫ

В любом текстовом редакторе наберем текст программы LAB1.asm, реализующую процедуру вывода на экран целого числа $X+Y$. Если мы набираем эту программу в Microsoft Word, то ее нужно сохранять как текст, а не как документ.

Трансляция программы происходит по следующей команде:

```
C:\TASM\tasm /L /ZI LAB1.asm
```

На диске появляется файл LAB1.obj. Объектный файл имеет весьма сложную структуру. В частности, там хранятся машинные коды команд. Компоновка происходит по команде:

```
C:\TASM\tlink /V LAB1.obj
```

На диске появляется файл LAB1.exe, который можно запустить на выполнение. Одновременно создается карта загрузки LAB1.map.

Транслятор tasm и компоновщик tlink имеют ключи, которые задают режимы создания объектного и исполнительного файлов.

Для того, чтобы включить в загрузочный файл отладочную информацию, а затем запустить программу на выполнение, нужно ввести следующие команды:

```
C:\TASM\tasm /L /ZI LAB1
```

```
C:\TASM\tlink /V LAB1
```

```
C:\TASM\LAB1
```

Результат (выводится на экран):

```
Z=-2235
```

Предсказать результат и проверить, совпадает ли он с полученным. Попробовать другие варианты данных. Данные изменять непосредственно в отладчике, используя окна Watch или

Dump:

C:\TASM\td LAB1

Вывод: пользуясь сервисным прерыванием MSDOS 21h и функцией вывода информации на экран дисплея 9h (вывод изображения строки символов с проверкой на Ctrl-Break) можно организовать вывод целых чисел на экран дисплея в символьном виде в коде ASCII.

ВАРИАНТЫ ЗАДАНИЙ

№ варианта	Выражение	№ варианта	Выражение
1	$X = \pm 2235_7, Y = \pm 47_{13}$	16	$X = \pm 6513_7, Y = \pm 91_{13}$
2	$X = \pm 5312_6, Y = \pm 35_{12}$	17	$X = \pm 3541_6, Y = \pm 59_{12}$
3	$X = \pm 4134_5, Y = \pm 31_{11}$	18	$X = \pm 2344_5, Y = \pm 24_{11}$
4	$X = \pm 2112_3, Y = \pm 43_{15}$	19	$X = \pm 1122_3, Y = \pm 36_{15}$
5	$X = \pm 3415_9, Y = \pm 54_{14}$	20	$X = \pm 5828_9, Y = \pm 27_{14}$
6	$X = \pm 4536_7, Y = \pm 91_{13}$	21	$X = \pm 6431_7, Y = \pm 44_{13}$
7	$X = \pm 5423_6, Y = \pm 88_{12}$	22	$X = \pm 1451_6, Y = \pm 61_{12}$
8	$X = \pm 1342_5, Y = \pm 83_{11}$	23	$X = \pm 4213_5, Y = \pm 63_{11}$
9	$X = \pm 1202_3, Y = \pm 51_{15}$	24	$X = \pm 2012_3, Y = \pm 65_{15}$
10	$X = \pm 5036_9, Y = \pm 59_{14}$	25	$X = \pm 5612_9, Y = \pm 58_{14}$
11	$X = \pm 6265_7, Y = \pm 65_{13}$	26	$X = \pm 4560_7, Y = \pm 92_{13}$
12	$X = \pm 5235_6, Y = \pm 38_{12}$	27	$X = \pm 2153_6, Y = \pm 34_{12}$
13	$X = \pm 4231_5, Y = \pm 48_{11}$	28	$X = \pm 3402_5, Y = \pm 84_{11}$
14	$X = \pm 2121_3, Y = \pm 45_{15}$	29	$X = \pm 2201_3, Y = \pm 72_{15}$
15	$X = \pm 5178_9, Y = \pm 25_{14}$	30	$X = \pm 3854_9, Y = \pm 93_{14}$

Примерные вопросы к зачету с оценкой

1. Принцип программного управления.
2. Принцип параллельной организации вычислений.
3. Регистры общего назначения.
4. Регистры-указатели.
5. Сегментные регистры.
6. Регистр флагов.
7. Организация оперативной памяти.
8. Структура программы на Ассемблере.
9. Сегментная организация программы.
10. Директивы Ассемблера. Отличия между командами и директивами.
11. Директивы определения данных.
12. Числовые форматы.
13. Кодирование и обработка в компьютере целых чисел без знака.
14. Кодирование и обработка в компьютере целых чисел со знаком.
15. Директива указания типа.
16. Директивы упрощенного описания сегментов.

17. Комментарии в программе.
18. Непосредственные операнды.
19. Адресация операндов команд.
20. Команда пересылки MOV.
21. Команды работы со стеком - PUSH, POP.
22. Команда загрузки адреса LEA.
23. Команды пересылки флагов.
24. Операции сложения / вычитания.
25. Операция сложения ADD.
26. Операция сложения с переносом ADC.
27. Операция увеличения на единицу INC.
28. Операции вычитания SUB, SBB, DEC.
29. Операция изменения знака NEG.
30. Операция сравнения CMP.
31. Операции умножения / деления.
32. Операции умножения MUL и IMUL.
33. Операции деления DIV и IDIV.
34. Операции работы с битами.
35. Логические операции.
36. Операции сдвига и циклического сдвига.
37. Операция безусловного перехода.
38. Работа с процедурами.
39. Операции условной передачи управления.
40. Операции управления циклом.

5.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Требования к зачету с оценкой

На зачет с оценкой выносится материал, излагаемый в лекционном курсе и рассматриваемый на лабораторных занятиях. Для получения зачета с оценкой необходимо правильно ответить на несколько поставленных вопросов. В затруднительных ситуациях (в отдельных случаях) допускается на зачете с оценкой воспользоваться тетрадь с записью материалов лекций в присутствии преподавателя. При этом преподаватель может убедиться, в какой степени студент ориентируется в «своих» материалах, и по ряду дополнительных вопросов (по тетради).

Структура оценивания зачета с оценкой

Критерии оценивания	Баллы
Ставится, если студент обнаруживает всестороннее, систематическое и глубокое знание программного материала по дисциплине; обстоятельно анализирует структурную взаимосвязь рассматриваемых тем и разделов дисциплины; усвоил основную и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой, а также усвоил взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой профессии; проявил творческие способности в понимании, изложении и использовании учебного материала.	26-30
Ставится, если студент, обнаруживает полное знание программного материала,	21-25

Критерии оценивания	Баллы
успешно выполняет предусмотренные в программе задания; усвоил основную литературу, рекомендованную в программе; показал систематический характер знаний по дисциплине и способен к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей образовательной деятельности.	
Ставится, если студент обнаруживает знание основного программного материала в объеме, необходимом для дальнейшего обучения и профессиональной деятельности; справляется с выполнением заданий, предусмотренных программой; знаком с основной литературой, рекомендованной программой; допускает погрешности непринципиального характера в ответе на экзамене.	15-20
Ставится в том случае, если студент обнаруживает пробелы в знаниях основного программного материала, допускает принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий.	0-14

Итоговая шкала оценивания результатов освоения дисциплины

Итоговая оценка по дисциплине формируется из суммы баллов по результатам текущего контроля и промежуточной аттестации и выставляется в соответствии с приведенной ниже таблицей.

Оценка по 100-балльной системе	Оценка по традиционной системе
81 – 100	отлично
61 - 80	хорошо
41 - 60	удовлетворительно
0 - 40	неудовлетворительно

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И РЕСУРСНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Основная литература

1. Новожилов, О. П. Архитектура ЭВМ и вычислительных систем : учебник для вузов / О. П. Новожилов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 505 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-20365-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/568920> (дата обращения: 11.02.2025).

2. Информатика : учебник для вузов / В. В. Трофимов [и др.]. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 752 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-20227-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/568691> (дата обращения: 11.02.2025).

3. Трофимов, В. В. Алгоритмизация и программирование : учебник для вузов / В. В. Трофимов, Т. А. Павловская. — 4-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 108 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-20430-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/562040> (дата обращения: 11.02.2025).

4. Черпаков, И. В. Теоретические основы информатики : учебник и практикум для вузов / И. В. Черпаков. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 353 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-8562-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/560851> (дата обращения: 11.02.2025).

6.2. Дополнительная литература

1. Миловзоров, О. В. Электроника : учебник для вузов / О. В. Миловзоров, И. Г. Панков. — 8-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 397 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-19967-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/559878> (дата обращения: 11.02.2025).
2. Кузовкин, В. А. Электротехника и электроника : учебник для вузов / В. А. Кузовкин, В. В. Филатов. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 416 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-20473-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/559962> (дата обращения: 11.02.2025).
3. Лаврищева, Е. М. Программная инженерия и технологии программирования сложных систем : учебник для вузов / Е. М. Лаврищева. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 432 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07604-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/561885> (дата обращения: 11.02.2025).
4. Канке, В. А. История, философия и методология техники и информатики : учебник для вузов / В. А. Канке. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 409 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-16916-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/560326> (дата обращения: 11.02.2025).
5. Информатика для гуманитариев : учебник и практикум для вузов / Г. Е. Кедрова [и др.] ; под редакцией Г. Е. Кедровой. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 662 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-16197-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/560126> (дата обращения: 11.02.2025).
6. Гаврилов, М. В. Информатика и информационные технологии : учебник для вузов / М. В. Гаврилов, В. А. Климов. — 6-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 319 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-20354-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/559723> (дата обращения: 11.02.2025).
7. Зыков, С. В. Программирование : учебник и практикум для вузов / С. В. Зыков. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 285 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-16031-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/560815> (дата обращения: 11.02.2025).
8. Зыков, С. В. Программирование. Функциональный подход : учебник и практикум для вузов / С. В. Зыков. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 150 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-16942-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/561744> (дата обращения: 11.02.2025).
9. Казарин, О. В. Программно-аппаратные средства защиты информации. Защита программного обеспечения : учебник и практикум для вузов / О. В. Казарин, А. С. Забабурин. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 312 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-9043-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/562070> (дата обращения: 11.02.2025).
10. Моделирование систем и процессов : учебник для вузов / В. Н. Волкова [и др.] ; под редакцией В. Н. Волковой, В. Н. Козлова. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 510 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-18563-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/560374> (дата обращения: 11.02.2025).

6.3. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. Интернет-Университет Информационных Технологий [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.intuit.ru>
2. MOOK Государственного университета просвещения. - Режим доступа: <https://online.eduprosvet.ru/mod/page/view.php?id=18795>

3. Сайт Министерства науки и высшего образования РФ [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://minobrnauki.gov.ru/>

4. Электронная версия журнала «Вестник образования» [Электронный ресурс]. - Режим доступа: www.vestnik.edu.ru

7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Методические рекомендации по подготовке к практическим занятиям.
2. Методические рекомендации по организации самостоятельной работы магистрантов.

8. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Лицензионное программное обеспечение:

Microsoft Windows

Microsoft Office

Kaspersky Endpoint Security

Информационные справочные системы:

Система ГАРАНТ

Система «КонсультантПлюс»

Профессиональные базы данных

fgosvo.ru – Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования

pravo.gov.ru - Официальный интернет-портал правовой информации

www.edu.ru – Федеральный портал Российское образование

Свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

ОМС Плеер (для воспроизведения Электронных Учебных Модулей)

7-zip

Google Chrome

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает в себя:

- учебные аудитории для проведения учебных занятий, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения: учебной мебелью, доской, демонстрационным оборудованием, персональными компьютерами, проектором;

- помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде.